

## DAFTAR ISI

|  |    |
|--|----|
| DAFTAR ISI.....  | 1  |
| BAB I SEJARAH MAHKOTA DEWA.....  | 4  |
| 1.1 Sejarah Pohon Mahkota Dewa ( <i>Phaleria macrocarpa</i> ) .....  | 4  |
| 1.2 Deskripsi Mahkota Dewa ( <i>Phaleria macrocarpa</i> ).....   | 4  |
| Daftar pustaka .....   | 6  |
| Glosarium .....  | 6  |
| Daftar singkatan .....   | 6  |
| BAB II KLASIFIKASI DAN MORFOLOGI.....  | 7  |
| 2.1 Klasifikasi Mahkota Dewa ( <i>Phaleria macrocarpa</i> ).....   | 7  |
| 2.2 Morfologi Mahkota Dewa ( <i>Phaleria macrocarpa</i> ).....   | 8  |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 11 |
| KESIMPULAN.....  | 12 |
| GLOSARIUM.....   | 12 |
| DAFTAR SINGKATAN.....  | 12 |
| BAB III KANDUNGAN FITOKIMIA .....  | 13 |
| 3.1 Kandungan Fitokimia Metabolit Sekunder ( <i>Phaleria Macrocarpa</i> ).....                                 | 13 |
| 3.2 Skrining Kualitatif Fitokimia ( <i>Phaleria macrocarpa</i> ) .....   | 15 |
| Kesimpulan .....   | 17 |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 18 |
| Glosarium .....  | 18 |
| BAB IV MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI BIOSORPSI Cd(II) .....   | 19 |
| 4.1 Scanning Electron Microscope (SEM) Mahkota Dewa ( <i>Phaleria macrocarpa</i> ).....                        | 19 |
| 4.2 Fourier Transform InfraRed (FTIR) spectroscopy .....   | 20 |
| Kesimpulan .....   | 21 |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 22 |
| Glosarium .....  | 22 |
| Biosorben : material biologis yang dapat menyisihkan atau menghilangkan suatu zat yang<br>bersifat racun ..... | 22 |
| Daftar Singkatan.....  | 22 |

|  |    |
|--|----|
| BAB V MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI ANTI BAKTERI.....                         | 23 |
| 5.1    Salmonella typhi.....   | 23 |
| 5.2    Escherichia coli .....  | 25 |
| Kesimpulan .....   | 27 |
| BAB VI MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI ANTIDIABETES.....                        | 29 |
| 6.1    Penurunan Kadar Gula Darah .....                                      | 29 |
| 6.2    Meregenerasi Sel Pulau Langerhans.....                                | 30 |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 32 |
| Glosarium .....  | 33 |
| Daftar Singkatan.....  | 33 |
| BAB VII MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI ANTIKANKER.....                         | 34 |
| 7.1    Defenisi Kanker.....  | 34 |
| BAB VIII MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI LARVASIDA.....                         | 43 |
| 8.1    Larvasida.....  | 43 |
| 8.2    Larva Aedes aegypti .....   | 44 |
| GLOSARIUM.....   | 47 |
| DAFTAR SINGKATAN.....  | 48 |
| BAB IX Manfaat Mahkota Dewa Sebagai Penurun Kadar Kolestrol Dalam Darah..... | 49 |
| 9.1    Kadar Kolesterol.....   | 49 |
| 9.2    Penyakit-Penyakit Yang Menyebabkan Kolesterol Meningkat .....         | 51 |
| Glosarium .....  | 53 |
| Daftar Singkatan.....  | 53 |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 54 |
| BAB X Manfaat Mahkota Dewa Sebagai Antioksidan .....                         | 55 |
| 10.1    Definisi Antioksidan.....  | 55 |
| 10.2    Pemeriksaan Antioksidan.....   | 56 |
| 10.3    Manfaat Mahkota Dewa Sebagai Antioksidan.....                        | 57 |
| Glosarium .....  | 58 |
| Daftar Singkatan.....  | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 59 |

|  |    |
|--|----|
| BAB XI MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI PROTEKTOR HATI .....   | 60 |
| 11.1 Anatomi Hati.....                                     | 60 |
| 11.2 FUNGSI HATI BAGI TUBUH MANUSIA .....                  | 60 |
| 11.3 Fisiologi Ginjal.....                                 | 61 |
| 11.4 Pemeriksaan Laboratorium fungsi hati.....             | 65 |
| KESIMPULAN .....   | 67 |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 68 |
| BAB XII MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI PROTEKTOR GINJAL..... | 69 |
| 12.1 Anatomi Ginjal.....                                   | 69 |
| 12.2 Fungsi Ginjal.....                                    | 69 |
| 12.3 Patofisiologi ginjal.....                             | 72 |
| 12.4 Pemeriksaan Ginjal.....                               | 72 |
| 12.5 Manfaat mahkota dewa bagi ginjal.....                 | 73 |
| KESIMPULAN .....   | 74 |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 75 |

## **BAB I**

### **SEJARAH MAHKOTA DEWA**

#### **1.1 Sejarah Pohon Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*)**

Indonesia adalah negara tropis yang Kaya akan berbagai tanaman. Beberapa tanaman ini digunakan secara empiris untuk pencegahan dan pengobatan penyakit. Di Indonesia, penggunaan obat yang berasal dari tumbuhan (herbal) semakin meningkat yang ditandai dengan semakin banyaknya industri obat herbal atau farmasi yang memproduksi jamu tersebut. Beberapa alasan yang mendorong peningkatan penggunaan jamu di Indonesia antara lain: mudah digunakan, lebih murah dari obat modern, dan dianggap efektif (Fiana and Oktaria, 2016)

Pohon mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) merupakan Salah satu tanaman obat yang ada di Indonesia. *Phaleria macrocarpa* adalah sejenis pohon Berkembang dan tumbuh sepanjang tahun, dan Ketinggiannya bisa mencapai 3-4 m. *Phaleria macrocarpa* terdiri dari kulit coklat agak kehijauan dan batang yang berwarna putih. (Fiana and Oktaria, 2016)

Tanaman ini berasal dari Papua Juga dikenal sebagai *Phaleria papuana*. Dalam bahasa Melayu tanaman ini disebut buah simalakama, di Jawa Tengah disebut makuto rojo atau makuto Ratu, dan orang Banten menyebutnya raja obat. Sementara itu, orang Tionghoa lebih suka menyebutnya pau yang artinya obat pusaka, sedangkan di Eropa tanaman ini disebut mahkota dewa. (Fiana and Oktaria, 2016)

*Phaleria macrocarpa* sering disebut sebagai mahkota dewa. Berasal dari Pulau Papua di Indonesia dan tumbuh di daerah tropis. Tanaman tersebut merupakan salah satu tanaman obat yang paling populer di Indonesia. Mahkota Dewa tumbuh di daerah tropis dengan tinggi tanaman sekitar 1-6 meter, merupakan pohon lengkap yang terdiri dari batang, daun, bunga dan buah-buahan, diameternya sekitar 3 cm dan berbentuk bulat. Warna buahnya hijau sebelum matang dan merah setelah matang. Shenguan menjadi populer pada tahun 2000 dan memiliki kemampuan untuk menjadi tanaman yang sangat efektif. (Fiana and Oktaria, 2016)

#### **1.2 Deskripsi Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*)**

*Phaleria macrocarpa* sering disebut sebagai mahkota dewa. Berasal dari Pulau Papua di Indonesia dan tumbuh di daerah tropis. Tanaman tersebut merupakan salah satu tanaman obat yang paling populer di Indonesia. Mahkota Dewa tumbuh di daerah tropis dengan tinggi tanaman sekitar 1-6 meter, merupakan pohon lengkap yang terdiri dari batang, daun, bunga dan buah-buahan, diameternya sekitar 3 cm dan berbentuk bulat. Warna buahnya hijau sebelum matang dan merah setelah matang. Shenguan menjadi populer pada tahun 2000 dan memiliki kemampuan untuk menjadi tanaman yang sangat efektif. Daging buah mahkota dewa dipercaya dapat mencegah dan membantu penyembuhan berbagai penyakit seperti darah tinggi, diabetes dan asam urat. (Novitasari and Putri, 2016)

Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) adalah salah satunya Tanaman terapeutik potensial Berbagai penyakit, seperti kanker, Jantung, diabetes dan liver. Dalam beberapa hasil penelitian Daun dan kulit mahkota yang diketahui Tuhan mengandung metabolit sekunder Seperti alkaloid, terpena, saponin dan flavonoid banyak digunakan di Industri farmasi. (Gusni, Suwirman and Aneloi, 2015)

Menurut (Arjadi *et al.*, 2017) komponen kimia yang terdapat pada buah mahkota dewa yaitu glikosida fenolik yang dinamakan mahkoside A, yang mempunyai enam senyawa lain meliputi mangiferin, kaempferol-3-O- $\beta$ -d-glukosida, asam dodekanoat, asam palmitat, etil stearat dan sukrosa

Penelitian tentang komposisi kulit dan biji *Phaleria macrocarpa* menunjukkan bahwa flavonoid, fenol, tanin, saponin dan sterol / terpen diperoleh dari ekstrak heksana, etil asetat dan metanol. Kandungan tertinggi adalah saponin (20,4%) 10. Mengingat keberadaannya Kandungan saponin pada buah mahkota dewa tergolong tinggi. (Fiana and Oktaria, 2016)

Sistematika tanaman mahkota dewa adalah sebagai berikut.

Divisi : *Spermatophyta*  
Sub divisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Dycotyledonae*  
Bangsa : *Celastrales*  
Suku : *Thymelaceae*  
Marga : *Phaleria*  
Jenis : *Phaleria macrocarpa*

### Daftar pustaka

Arjadi, F. *et al.* (2017) 'Ekstrak Daging Buah Mahkota Dewa Meregenerasi Sel Pulau Langerhans Pada Tikus Putih Diabetes', (June). doi: 10.24252/bio.v5i1.3430.

Fiana, N. and Oktaria, D. (2016) 'Pengaruh Kandungan Saponin dalam Daging Buah Mahkota Dewa ( *Phaleria macrocarpa* ) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah', *Majority*, 5(4), pp. 128–132.

Gusni, W. R., Suwirman and Aneloi, Z. (2015) 'Peningkatan Kandungan Alkaloid Kalus Mahkota Dewa ( *Phaleria macrocarpa* [ Scheff .] Boerl .) Dengan Pemberian Prekursor Triptofan pada Medium Murashige & skoog', *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)*, 4(September 2014), pp. 4–8.

Novitasari, A. E. and Putri, D. Z. (2016) 'Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstraksi Maserasi', *Jurnal Sains*, 6(12), pp. 10–14. Available at: <http://journal.unigres.ac.id/index.php/Sains/issue/view/88>.

### Glosarium

1. *Phaleria macrocarpa* : mahkota dewa
2. asam dodekanoat : asam lemak jenuh
3. saponin : kandungan dalam mahkota dewa

### Daftar singkatan

(-)

## BAB II KLASIFIKASI DAN MORFOLOGI

### 2.1 Klasifikasi Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*)

Tanaman obat telah dikenal dan dimanfaatkan sepanjang kehidupan manusia. Tanaman Mahkota Dewa yang secara ilmiah dikenal dengan nama *Phaleria macrocarpa* yang berasal dari Pulau Papua, Indonesia dan tumbuh di daerah tropis. Tanaman ini termasuk dalam famili *Thymelaeaceae* dan telah banyak digunakan secara tradisional sebagai tanaman obat yang sering digunakan di Malaysia dan Indonesia (Alara, Alara and Olalere, 2016).

Mahkota dewa atau *phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl dari keluarga *thymelaceae* merupakan tanaman yang tumbuh di Kawasan Indonesia dan belum ada informasi lengkap tentang tumbuhan ini dari segi farmakologi dan fitofarmaka untuk dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai pengobatan alternatif. Di sisi lain, tanaman ini banyak dimanfaatkan sebagai tanaman yang mampu mengobati berbagai penyakit mulai dari penyakit ringan hingga penyakit ganas (Indriyanti, Sujatno and Soekandar, 2016).

Tanaman mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) merupakan tanaman asli Indonesia dan akhir-akhir ini banyak digunakan sebagai tanaman untuk mengobati berbagai penyakit (Firmansyah *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil terminasi yang dilakukan oleh “*Herbarium Bogoriense*”, Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor, klasifikasi tanaman mahkota dewa adalah sebagai berikut ini:

Divisi : *Spermatophyta*  
Sub divisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Dycotiledonae*  
Bangsa : *Celastrales*  
Suku : *Thymelaceae*  
Marga : *Phaleria*  
Jenis : *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boer (Fiana and Oktaria, 2016)

Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) merupakan tumbuhan asli Indonesia. Mahkota Dewa terkenal karena kemampuannya untuk mengobati berbagai penyakit, antara lain kanker, tumor, diabetes, tekanan darah tinggi, hepatitis, rematik, asam urat, penyakit kulit, ginjal, alergi, asma, wasir, stroke dan migrain (Napia Nasution *et al.*, 2019). Menurut Winarto (2003), Tumbuhan mahkota dewa (*phaleria macrocarpa*) diklasifikasikan ke dalam:

Divisi : *Spermathophyta*  
Subdivisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Dicotylodeneae*  
Bangsa : *Thymelaeaceae*  
Suku : *Thymelaeaceae*Marga: *Phaleria*  
Spesies : *Phaleria Macrocarpa* Boerl atau *Phaleria papuana* Warb var.



Gambar tanaman mahkota dewa dari keluarga Thymelaeacea (Ali *et al.*, 2012).

## 2.2 Morfologi Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*)

Panjang akar mahkota dewa bisa mencapai 1 meter. Batangnya memiliki getah, dengan kulit coklat hijau dan kayu berwarna putih. Daun mahkota dewa berbentuk lonjong, ramping, dan tajam. Warnanya hijau, panjang 7-10 cm, dan lebarnya 3-5 cm. Bunga mahkota dewa merupakan bunga majemuk yang tersusun setiap 2 sampai 4 bunga. Warnanya putih, bentuknya seperti terompet, baunya sangat harum, tersebar di batang atau ketiak daun (Fiana and Oktaria, 2016).

Pohon mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) dikenal sebagai salah satu tanaman obat Indonesia. Mahkota Dewa merupakan tumbuhan jenis pohon tumbuh dan berkembang sepanjang tahun dan dapat mencapai ketinggian 3-4 m. Batangnya bergetah terdiri dari kulit kayu berwarna hijau coklat, batang kayu yang berwarna putih, serta memiliki akar (Fiana and Oktaria, 2016).

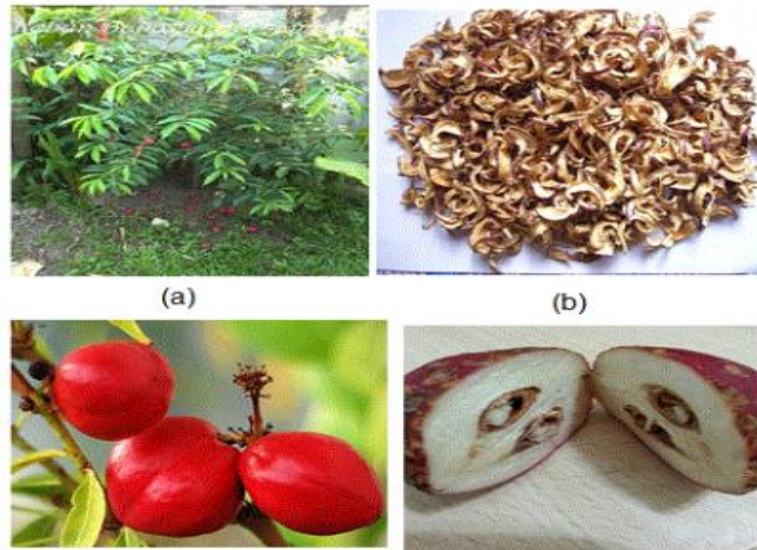
Mahkota dewa berbentuk seperti bola dengan berbagai ukuran. Ketika mereka muda, buahnya berwarna hijau; ketika tua, mereka menjadi merah marun. Dagingnya berwarna putih. Hal yang sama berlaku untuk cangkang. Bijinya bulat, berwarna putih dan sangat beracun. Karena itu, hanya daun dan buahnya yang bisa digunakan dalam pengobatan (Fiana and Oktaria, 2016).

Tanaman mahkota dewa memiliki panjang 1,5-2,5 meter, dan daun tunggalnya berbentuk lonjong dengan ujung runcing. Buahnya bulat dan berwarna merah tua saat matang. Tumbuhan ini berasal dari



Indonesia bagian timur, Irian, dan tumbuh pada ketinggian 10-1200 meter di atas permukaan laut (Firmansyah *et al.*, 2017).

Mahkota Dewa merupakan tumbuhan perdu yang tingginya bisa mencapai 1,5-2,5 meter jika dibudidayakan, namun tingginya bisa mencapai 6 meter jika di alam bebas. dan buahnya menjadi ciri khas tumbuhan ini. Buah mahkota dewa berbentuk bulat mirip seperti telur dengan panjang 4-6 cm dan lebar 3-5 cm, terdiri atas kulit, daging, cangkang dan biji (Edward and Yerizel, 2009).



Gambar (a) batang; (b) kulit; (c) buah; dan (d) biji dari mahkota dewa (Alara, Alara and Olalere, 2016).

Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) merupakan tanaman obat yang sudah dikenal dan saat ini semakin diminati masyarakat. Tanaman yang berasal dari Papua berkhasiat untuk mengobati luka, diabetes, lever, flu, alergi, sesak nafas, desentri, penyakit kulit, jantung, ginjal, kanker, darah tinggi, asam urat, penambah stamina, ketergantungan narkoba, dan pemicu kontraksi rahim. Mahkota dewa kaya akan kandungan kimia. Adapun kandungan buah mahkota dewa terdiri dari alkaloid, flavonoid, polifenol, saponin. Daun mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) dengan ciri morfologi daun tunggal, letaknya berhadapan, bertangkai pendek, bentuknya lanset atau jorong, ujung dan pangkal runcing, tepi rata, pertulangan menyirip, permukaan licin, warna hijau tua (Novitasari and Putri, 2016).

Tanaman mahkota dewa merupakan bagian dari family *Thymelaceae*. Bentuk pohonnya bercabang-cabang dengan tinggi 1,5 sampai 2,5 meter tapi jika dibiarkan, tingginya dapat mencapai 5 meter. Umur tanaman ini bisa mencapai puluhan tahun dengan produktivitasnya bertahan hingga umur 10 sampai 20 tahun. Tanaman mahkota dewa terdiri dari batang, daun, bunga, buah dan akar. Akarnya merupakan akar tunggang yang panjangnya bisa mencapai 100 cm atau 1 meter. Akarnya belum terbukti bisa dijadikan pengobatan alternatif (Harmanto, 2005).

Menurut Naharsari (2007) tanaman mahkota dewa terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut:

a. Batang

Bentuk dari batang mahkota dewa adalah bulat dengan permukaan batangnya kasar yang terdiri dari kayu dan kulit. Batang kayunya memiliki warna putih dan kulit batangnya berwarna coklat kehijauan. Batang dari tanaman mahkota dewa memiliki banyak cabang dan bergetah sehingga susah dilakukan pencangkakan.

b. Buah

Buah merupakan bagian paling khas dan menarik dari tanaman mahkota dewa. Sekilas buahnya terlihat seperti buah apel karena warnanya yang merah mengkilat dan bentuknya yang bulat.

Buah mahkota dewa terdiri dari 4 bagian, yaitu kulit, daging, cangkang dan biji. Saat mengkal buahnya berwarna hijau, namun berubah menjadi merah saat buahnya matang. Ukuran buahnya beragam mulai dari yang berdiameter 3 cm sampai 6 cm sedangkan ketebalan kulitnya berkisar antara 0,5 sampai 1.0 mm. Daging buah mahkota dewa berwarna putih, berbeda dengan kulit buahnya yang berwarna merah mengkilat. Cangkangnya memiliki ketebalan yang mencapai 2 mm sedangkan bijinya berbentuk bulat lonjong dengan diameter sekitar 1 cm dan bagian dalamnya berwarna putih.

c. Akar

Akar tanaman mahkota dewa berjenis akar tunggang dengan panjang bisa mencapai 100 cm.

d. Daun

Daun tanaman mahkota dewa memiliki warna hijau dengan permukaan licin dan tidak berbulu. Namun daun yang sudah tua memiliki warna yang cenderung lebih gelap daripada daun yang masih muda. Helai daunnya berbentuk lonjong atau lanset dengan ujung dan pangkal daunnya runcing dengan tepi rata. Panjang daun mahkota dewa sekitar 7 cm sampai 10 cm dan lebarnya sekitar 3 cm sampai 5 cm. Pertulangan daunnya menyirip.

e. Bunga

Bunga dari tanaman mahkota dewa termasuk jenis bunga majemuk, berwarna putih dan wangi. Ukuran bunganya kecil seperti bunga cengkeh, tumbuh di sekitar batang atau ketiak daun. Bunga mahkota dewa tersusun dalam kelompok 2 sampai 4 bunga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alara, O., Alara, J. and Olalere, O. (2016) 'Review on Phaleria macrocarpa Pharmacological and Phytochemical Properties', *Drug Designing: Open Access*, 05(03). doi: 10.4172/2169-0138.1000134.
- Ali, R. B. *et al.* (2012) 'Hypoglycemic and anti-hyperglycemic study of Phaleria macrocarpa fruits pericarp', *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(10), pp. 1982–1990. doi: 10.5897/JMPR11.1683.
- Edward, Zu. and Yerizel, E. (2009) 'Efek Ekstrak Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpa) terhadap Kadar Malondialdehid Serum pada Mencit Diabetes akibat Induksi Aloksan', *Majalah Kedokteran Andalas*, 33(1), pp. 65–72. Available at: <http://www.plantamor.com/species/phaleria-macrocarpa>.
- Fiana, N. and Oktaria, D. (2016) 'Pengaruh Kandungan Saponin dalam Daging Buah Mahkota Dewa ( Phaleria macrocarpa ) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah', *Majority*, 5(4), pp. 128–132.
- Firmansyah, A. *et al.* (2017) 'PENGARUH REBUSAN BUAH MAHKOTA DEWA (PHALERIA MACROCARPA) TERHADAP PENURUNAN TEKANAN DARAH PADA LANSIA PENDERITA HIPERTENSI DI DESA SENDANA KECAMATAN MAMBI KABUPATEN MAMASA', 005.
- Indriyanti, A., Sujatno, M. and Soekandar, A. W. (2016) 'Pengaruh Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa { Phaleria macrocarpa ( Scheff ) Boerl } per Oral terhadap Kontraktilitas Uterus Mencit Model Gravida The effect of Mahkota Dewa { Phaleria macrocarpa ( Scheff ) Boerl } Fruit Ethanol Extracts per Oral to Uterine', *Global Medical and Health Communication*, 4, pp. 60–65.
- Napiah Nasution, A. *et al.* (2019) 'Uji efektivitas ekstrak daun kelor ( moringa oleifera ), daun bidara ( ziziphus mauritiana ) dan daun mahkota dewa ( phaleria macrocarpa ) terhadap bakteri staphylococcus aureus', pp. 42–50.
- Novitasari, A. E. and Putri, D. Z. (2016) 'Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstraksi Maserasi', *Jurnal Sains*, 6(12), pp. 10–14. Available at: <http://journal.unigres.ac.id/index.php/Sains/issue/view/88>.
- Rahim, M. F. A. and Payus, A. O. (2019) 'A Case Report on Cholestatic Jaundice Secondary to Adverse Effect of Phaleria macrocarpa (Mahkota Dewa)', *Acta medica Indonesiana*, 51(4), pp. 344–347.
- Harmanto, N. (2005). Mahkota Dewa Obat Pusaka Para Dewa. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Naharsari, N.D, Wahyudi, F. (2007). Mahkota Dewa dan Manfaatnya. Jakarta: Ganenca Exact.

## KESIMPULAN

Mahkota Dewa dikenal sebagai nama lain untuk *Phaleria macrocarpa* di Asia Tenggara. Tanaman ini sering digunakan sebagai obat tradisional produk untuk berbagai penyakit selama beberapa tahun yang lalu. Tumbuhan mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) diklasifikasikan ke dalam:

|           |                                |
|-----------|--------------------------------|
| Divisi    | : Spermathophyta               |
| Subdivisi | : Angiospermae                 |
| Kelas     | : Dicotylodeneae               |
| Bangsa    | : Thymelaeaceae                |
| Suku      | : ThymelaeaceaeMarga: Phaleria |
| Spesies   | : Phaleria Macrocarpa Boerl    |

Tanaman mahkota dewa merupakan bagian dari family Thymelaceae. Bentuk pohonnya bercabang-cabang dengan tinggi 1,5 sampai 2,5 meter tapi jika dibiarkan, tingginya dapat mencapai 5 meter. Tanaman mahkota dewa terdiri dari batang, daun, bunga, buah dan akar.

## GLOSARIUM

1. Fitofarmaka : Obat bahan alam yang telah dibuktikan keamanan dan khasiat nya secara alamiah dengan uji praklinik dan uji klinik
2. Herbarium Bogoriense : Rumah bagi 50.000 spesimen tanaman yang di awetkan,yang sebagian besar adalah dalam keadaan kering dan di tekan
3. *Phaleria macrocarpa* : Mahkota dewa
4. Dikotil : Tumbuhan berbiji belah
5. Family Thymelaceae : Suku tumbuhan berbunga
6. Morfologi : Bentuk kata adalah cabang linguistik yang mengidentifikasi satuan dasar bahasa sebagai satuan gramatikal

## DAFTAR SINGKATAN

1. LIPI : Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

### BAB III

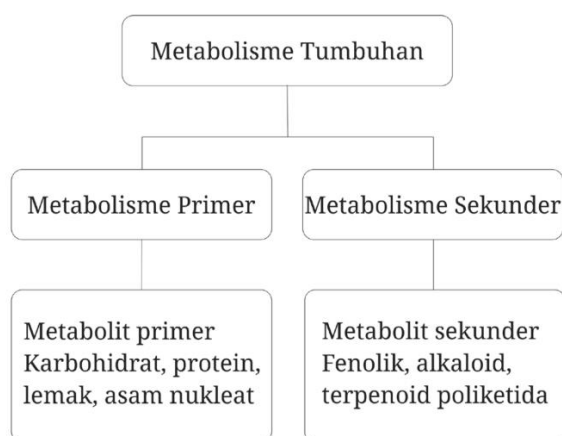
#### KANDUNGAN FITOKIMIA

#### 3.1 Kandungan Fitokimia Metabolit Sekunder (*Phaleria Macrocarpa*)

Fitokimia adalah studi ilmiah tentang alam dan interaksi senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan. Kehadiran metabolit sekunder ini sangat penting bagi tanaman untuk melindungi diri dari makhluk hidup lain serta untuk mengundang serangga untuk datang membantu proses penyerbukan dan lainnya (Julianto, 2019).

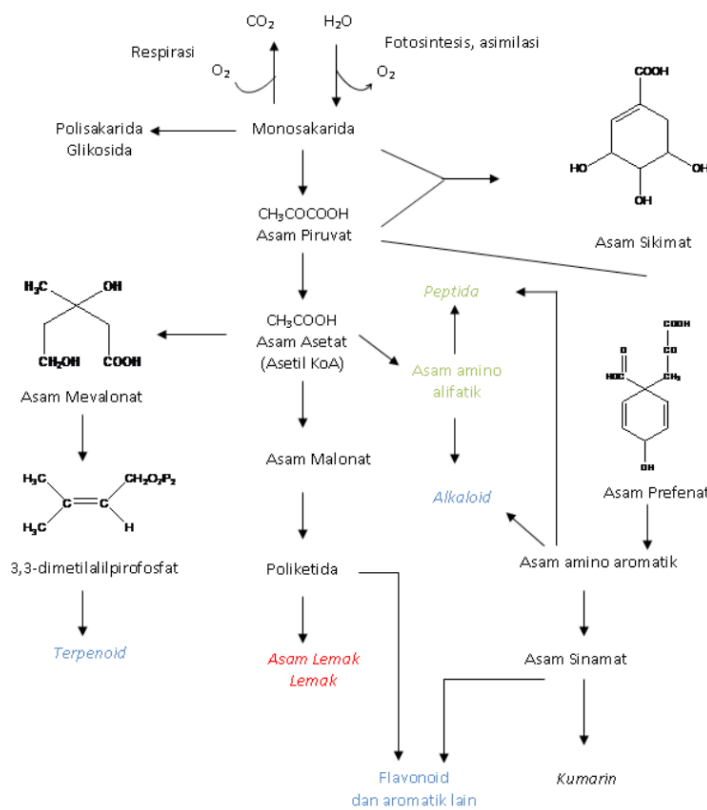
Menurut Julianto (2019), metabolisme adalah semua perubahan kimiawi yang terjadi pada sel makhluk hidup, termasuk pembentukan dan pemecahan senyawa. Pada makhluk hidup, metabolisme terbagi menjadi dua, yaitu metabolisme primer dan metabolisme sekunder. Metabolisme primer tumbuhan mencakup semua jalur metabolisme yang sangat penting bagi kemampuan tumbuhan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya, artinya tumbuhan tidak bisa hidup tanpa adanya metabolisme primer. Metabolit primer adalah senyawa yang terlibat langsung dalam pertumbuhan tanaman sedangkan metabolisme sekunder adalah senyawa yang diproduksi di jalur metabolisme lain, meskipun jalur metabolisme tersebut tidak diperlukan, namun tidak dianggap berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Meskipun metabolit sekunder dianggap tidak berperan penting dalam pertumbuhan, metabolit sekunder digunakan oleh tumbuhan sebagai pertahanan dalam waktu yang lama dan memberikan ciri khas berupa senyawa berwarna.

Metabolisme primer membentuk keseluruhan proses fisiologis yang memungkinkan tumbuhan untuk mengalami pertumbuhan dengan menerjemahkan kode genetik yang akan menghasilkan protein, karbohidrat, dan asam amino. Senyawa spesifik metabolit sekunder yang terkenal diantaranya alkaloid, polifenol termasuk flavonoid, dan terpenoid. Manusia untuk tujuan medis dan nutrisi, menggunakan sejumlah besar senyawa ini yang berasal dari tumbuhan (Julianto, 2019).



Gambar 3.1 Jenis metabolisme tumbuhan (Julianto, 2019)

Jalur biosintetik adalah ringkasan dari reaksi kimia yang dipecah pada setiap langkah. Untuk menggambarkan jalur, informasi tambahan yang relevan biasanya dimasukkan, seperti enzim, koenzim, dan kofaktor yang digunakan dalam setiap reaksi (Julianto, 2019).



Gambar 3.2 Jalur biosintesis metabolisme sekunder tumbuhan (Julianto, 2019)

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk menguji kandungan fitokimia metabolit sekunder yang terdapat pada mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*). Secara kualitatif, mahkota dewa mengandung beberapa zat aktif, seperti: alkaloid, yang memiliki efek detoksifikasi dan dapat menetralkan racun dalam tubuh; saponin, yang dapat berperan sebagai antibakteri dan virus, menurunkan kadar gula darah dan mengurangi penggumpalan darah; flavonoid, yang bertindak sebagai antioksidan; dan polifenol, yang berfungsi sebagai antihistamin (Fiana and Oktaria, 2016). Daging buah dan cangkang biji pada buah mahkota dewa mengandung beberapa senyawa, antara lain: alkaloid, flavonoid, senyawa polifenol dan tanin. Golongan senyawa yang berperan sebagai aktivitas antikanker dan antioksidan pada tumbuhan meliputi senyawa alkaloid, terpenoid, polifenol, flavonoid dan resin. Sedangkan, senyawa aktif buah mahkota dewa dengan sifat antibakteri adalah saponin, alkaloid dan tanin (Novitasari and Putri, 2016). Kandungan fitokimia metabolit sekunder pada buah mahkota dewa berupa alkaloid, saponin, flavonoid, tanin dan polifenol (Duha *et al.*, 2018).

Alkaloid adalah kelompok metabolit sekunder terpenting yang ditemukan pada tumbuhan. Ciri-ciri ini dimiliki oleh alkaloid yang terdapat pada tumbuhan, bersifat basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen (biasanya dalam cincin heterosiklik), dan biasanya memiliki aktivitas fisiologis pada manusia atau hewan lain. Pada paruh kedua abad ke-20, alkaloid menonjol dalam pencarian

tanaman obat yang memiliki aktivitas antikanker. Selain antikanker, aktivitas fisiologis alkaloid juga dapat digunakan untuk anestesi, obat sedatif, dan stimulan (Julianto, 2019).

Saponin adalah senyawa glikosida kompleks yang berat molekulnya terutama dihasilkan oleh tumbuhan, hewan laut kelas rendah, dan bakteri tertentu. Kata saponin berasal dari bahasa Latin "sapo", yang berarti sabun, yang berasal dari kata *Saponaria vaccaria*, tanaman yang mengandung saponin, dijadikan sabun untuk membersihkan. Saponin juga memiliki efek antioksidan, antiradang, antibakteri dan antijamur, sehingga dapat digunakan dalam proses penyembuhan luka (Novitasari and Putri, 2016).

Flavonoid terdiri dari 15 senyawa atom karbon tersebar luas di dunia menanam. Flavonoid tersebar luas pada tumbuhan yang banyak fungsinya. Flavonoid merupakan pigmen tumbuhan yang menghasilkan warna bunga merah atau biru dan pigmentasi warna kuning pada kelopak bunga, yang dapat digunakan untuk menarik hewan yang berperan sebagai penyerbuk. Flavonoid dapat ditemukan hampir pada semua bagian tumbuhan termasuk kulit buah, akar, daun dan batang (Lumbessy, Abidjulu and Paendong, 2013).

Tanin adalah senyawa fenolik yang memiliki berat molekul yang cukup tinggi, mengandung hidroksil dan gugus lain, seperti kelompok karboksil membentuk kompleks itu efektif untuk protein dan molekul besar. Sebaliknya, pada kondisi lingkungan tertentu dapat dikatakan bahwa tanin merupakan suatu bentuk kompleks dari protein, pati, selulosa dan mineral. Tanin yang terdapat dalam mahkota dewa memiliki peran sebagai antikanker dan antioksidan. Kandungan tanin yang terdapat pada buah muda 4 kali lipat lebih banyak daripada tanin yang terdapat pada buah yang sudah tua. (Mardina, Astarina and Aquarista, 2011).

Polifenol memiliki tanda yang jelas bahwa terdapat banyak gugus fenolik dalam molekulnya. Polifenol berperan dalam memberi warna pada tanaman, seperti warna daun ketika musim gugur. Polifenol ditemukan dalam buah-buahan dan sayuran hijau (seperti selada, kacang-kacangan, teh hijau, teh putih, anggur merah, anggur putih, minyak zaitun, cokelat, delima, dan gandum). Kulit buah (seperti anggur, apel dan jeruk) memiliki kandungan polifenol yang lebih tinggi (Tridayana, 2013).

### **3.2 Skringing Kualitatif Fitokimia (*Phaleria macrocarpa*)**

Skrining fitokimia merupakan salah satu metode yang dapat dilakukan untuk menentukan kandungan metabolit sekunder bahan alami. Skringing Fitokimia merupakan tahap awal untuk menguraikan kandungan senyawa tertentu yang terdapat dalam bahan alami yang akan dipelajari. Skringing fitokimia bisa dilaksanakan secara kualitatif, semi-kuantitatif atau kuantitatif sesuai dengan kebutuhan yang ingin dicapai. Metode skringing fitokimia kualitatif dapat dilakukan melalui reaksi warna dengan menggunakan reagen atau pereaksi tertentu (Vifta and Dian, 2018).

Menurut Literatur Fiana dan Oktaria (2016), dilakukan pengujian kandungan mahkota dewa dengan skringing fitokimia secara kualitatif ditemukan beberapa zat aktif beserta perannya sebagai tanaman obat, seperti: alkaloid, yang memiliki efek detoksifikasi dan dapat menetralkan racun dalam tubuh; saponin, yang dapat berperan sebagai antibakteri dan virus, menurunkan kadar gula darah dan

mengurangi penggumpalan darah; flavonoid, yang bertindak sebagai antioksidan; dan polifenol, yang berfungsi sebagai antihistamin.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Okzelia, Hendrati and Iljas (2017), pengujian kandungan alkaloid mahkota dewa menggunakan pereaksi Dragendorff dan pereaksi Wagner. Pengujian alkaloid yang dilakukan menggunakan buah mahkota dewa yang berwarna merah marun, berumur sekitar 3 tahun dan tidak cacat. Hasil akan menunjukkan nilai positif apabila setelah menggunakan pereaksi Dragendorff dan pereaksi Wagner, terbentuk endapan berwarna coklat hingga kuning. Hasil pengujian kualitatif alkaloid pada buah mahkota dewa yang dilakukan menghasilkan endapan warna coklat tua pada pereaksi Dragendorff dan menghasilkan endapan warna kuning muda pada pereaksi Wagner, hasil ini menunjukkan adanya kandungan alkaloid pada buah mahkota dewa.

Tabel Hasil uji kualitatif alkaloid pada buah mahkota dewa.

| Pereaksi    | Hasil                   |
|-------------|-------------------------|
| Dragendorff | + (endapan coklat tua)  |
| Wagner      | + (endapan kuning muda) |

Keterangan : (+) mengandung alkaloid, (-) tidak mengandung alkaloid

Penelitian Fiana dan Oktaria (2016) tentang kandungan kimia cangkang biji dan daging buah mahkota dewa, menyatakan bahwa saponin adalah kandungan kimia yang terbanyak dalam mahkota dewa yakni sebesar 20,4% dari seluruh kandungan kimia yang terkandung dalam mahkota dewa. Hasil penelitian Novitasari and Putri (2016) mengenai uji saponin dari ekstrak daun mahkota dewa yang dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol, menyimpulkan bahwa daun mahkota dewa mengandung saponin steroid. Hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya busa stabil pada uji busa dan terbentuknya cincin warna hijau pada uji warna.

Melakukan skrining fitokimia berfungsi untuk mengetahui kandungan senyawa pada daun mahkota dewa, salah satunya adalah skrining fitokimia secara kualitatif untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid yang terdapat dalam mahkota dewa. Hasil identifikasi flavonoid melalui reaksi warna menunjukkan hasil yang positif pada reaksi Shinoda, Wilson Taubock, Pew dan Borohidrid (Djamil and Winarti, 2014).

Tabel Hasil identifikasi senyawa flavonoid dengan reaksi warna

| Reaksi warna   | Pengamatan         | Hasil Percobaan |
|----------------|--------------------|-----------------|
| Pew            | Merah intensif     | +               |
| Shinoda        | Merah jingga       | +               |
| Wilson-Taubock | Fluoresensi kuning | +               |
| Borohidrid     | Merah lembayung    | +               |



Berdasarkan hasil skrining fitokimia yang telah dilakukan oleh Duha *et al.* (2018), ditemukan banyak kandungan alkaloid, saponin, flavonoid, tanin dan polifenol pada buah mahkota dewa.

Tabel Skrining Fitokimia pada beberapa jenis tumbuhan

| No. | Fitokimia                | Buah Mahkota Dewa | Daun Pepaya | Buah Pare |
|-----|--------------------------|-------------------|-------------|-----------|
| 1.  | Alkaloid                 | ++                | +           | +         |
| 2.  | Steroid dan Triterpenoid | -                 | +           | +         |
| 3.  | Saponin                  | ++                | +           | +++       |
| 4.  | Flavonoid                | +++               | -           | +         |
| 5.  | Tanin                    | +++               | -           | +         |
| 6.  | Polifenol                | +++               | +           | +++       |

### **Kesimpulan**

Kandungan fitokimia metabolit sekunder yang ditemukan dalam buah mahkota dewa berupa alkaloid, saponin, flavonoid, tanin dan polifenol. Masing-masing senyawa kimia tersebut dapat digunakan oleh manusia untuk tujuan medis karena mempunyai perannya yang berbeda-beda sebagai tanaman obat. Senyawa-senyawa tersebut diuji secara kualitatif agar manusia dapat memanfaatkan kandungan yang terdapat dalam mahkota dewa secara efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Djamil, R. and Winarti, W. (2014) 'IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID DALAM FASE n - BUTANOL DARI EKSTRAK METANOL DAUN MAHKOTA DEWA *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl Ratna Djamil \* , Wiwi Winarti', (April).
- Duha, K. B. *et al.* (2018) 'Perbandingan Efektivitas Antibakteri Terhadap *Salmonella Typhii* Dari Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa ( *Phaleria macrocarpa* ), Daun Pepaya ( *Carica papaya* ) dan Buah Pare ( *Momordia charantina* )', *Scientia*, 7(2), pp. 166–175.
- Fiana, N. and Oktaria, D. (2016) 'Pengaruh Kandungan Saponin dalam Daging Buah Mahkota Dewa ( *Phaleria macrocarpa* ) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah', *Majority*, 5(4), pp. 128–132.
- Julianto, T. S. (2019) *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*, *Journal of Chemical Information and Modeling*. Available at: <http://library.uui.ac.id>; e-mail: [perpustakaan@uui.ac.id](mailto:perpustakaan@uui.ac.id).
- Lumbessy, M., Abidjulu, J. and Paendong, J. J. E. (2013) 'Uji Total Flavonoid Pada Beberapa Tanaman Obat Tradisional Di Desa Waitina Kecamatan Mangoli Timur Kabupaten Kepulauan Sula Provinsi Maluku Utara', *Jurnal MIPA*, 2(1), p. 50. doi: 10.35799/jm.2.1.2013.766.
- Mardina, P., Astarina, E. and Aquarista, S. (2011) 'Pengaruh Kecepatan Putar Pengaduk Dan Waktu Operasi Pada Ekstraksi Tannin Dari Mahkota Dewa', *Jurnal Kimia*, 5(2), pp. 125–132.
- Novitasari, A. E. and Putri, D. Z. (2016) 'Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstraksi Maserasi', *Jurnal Sains*, 6(12), pp. 10–14. Available at: <http://journal.unigres.ac.id/index.php/Sains/issue/view/88>.
- Tridayana, A. (2013) 'Pengaruh Kecepatan Putaran Pengaduk Terhadap Konsentrasi Polifenol, Kca, Dan De Pada Ekstraksi Polifenol Dari Kulit Apel Malang', *simposium Nasional RAPI XII*, (ISSN 1421-9612), pp. 82–88.
- Vifta and Dian (2018) 'Skrining Fitokimia , Karakterisasi , dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto ( *Medinilla speciosa* B .)', *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, pp. 8–14.

## Glosarium

- Metabolit primer : senyawa yang essential untuk makhluk hidup
- Metabolit sekunder : senyawa yang tidak essential bagi pertumbuhan
- Skrining : proses penyaringan terhadap sesuatu hal

## BAB IV

### MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI BIOSORPSI Cd(II)

#### 4.1 Scanning Electron Microscope (SEM) Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*)

Biosorpsi adalah suatu teknologi pengolahan limbah, yaitu menghilangkan logam berat dari sebuah larutan melalui suatu bahan biologis atau biosorben. Metode ini kompetitif, murah dan efektif. Biosorben dapat diperoleh secara alami, dan juga dapat digunakan dalam jumlah banyak sebagai produk sampingan atau limbah industri, memiliki kapasitas adsorpsi yang tinggi serta dapat dengan mudah untuk diperbarui (Tanasal, Nafie and Taba, 2015). Biosorpsi adalah proses menghilangkan ion logam berat dari biomassa hidup atau mati. Metode ini telah dikembangkan agar mudah, ramah lingkungan dan pemanfaatan limbah pertanian sebagai biosorben berbiaya rendah (Nasution *et al.*, 2015).

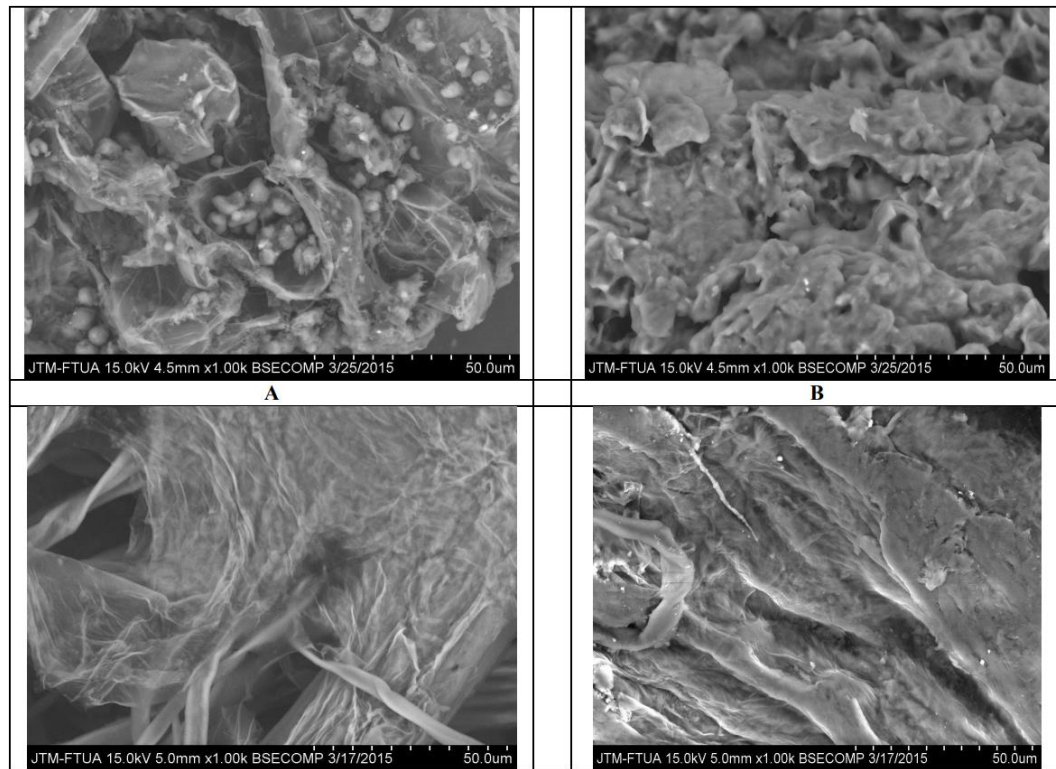
Polusi logam berat adalah salah satu masalah limbah lingkungan terpenting di dunia. Logam Pb, Hg, Cd dan Cr tidak memiliki fungsi biologis dan bersifat toksik bagi organisme bahkan pada konsentrasi rendah. Di antara beberapa logam berat, kadmium (Cd) merupakan polutan logam berat yang tidak diperlukan oleh tubuh dan sangat berbahaya. Kadmium berasal dari kegiatan industri seperti elektroplating, baterai nikel-kadmium, pewarna plastik, industri logam, limbah pengabuan dan pembakaran bahan bakar fosil (Lazulva and Utami, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nasution *et al.* (2015), disimpulkan bahwa biji maupun daging buah mahkota dewa dapat digunakan untuk mengadsorpsi ion Cd(II) yang terdapat di dalam air maupun organ hewan yang dijadikan sebagai sampel percobaan. Sehingga mahkota dewa adalah tanaman herbal yang dapat digunakan untuk mengadsorpsi ion Cd(II) apabila adanya kandungan Cd(II) yang hadir pada molekul dari organ hewan. Karakterisasi kandungan ion Cd(II) yang dipelajari menggunakan metode Scanning Electron Microscope (SEM).

Mikroskop adalah alat yang digunakan untuk mengamati benda-benda kecil yang tidak terlihat oleh mata. Mikroskop yang paling umum digunakan adalah mikroskop cahaya yang menggunakan berkas cahaya tampak dan lensa optik. Scanning electron microscope (SEM) banyak digunakan untuk mengamati morfologi permukaan dan struktur sampel dengan perbesaran tinggi menggunakan berkas elektron berenergi tinggi. Anda dapat menggunakan SEM untuk mengamati berbagai jenis material dengan karakteristik dan sifat fisik yang berbeda. Pengamatan SEM dilakukan dalam kondisi vakum tinggi, sehingga sampel biologis dengan kadar air alami tinggi dan struktur rapuh sulit diamati karena memiliki banyak pori-pori. Selain itu, pancaran sinar elektron yang terus menerus pada permukaan sampel membuat sampel biologis bermuatan negatif karena terlalu banyak elektron yang disimpan dalam sampel dan tidak dapat mengalir keluar karena sifat sampel biologis yang non-konduktif (Adhika *et al.*, 2019).

Analisis SEM digunakan untuk melihat morfologi permukaan biosorben sebelum dan sesudah ion Cd(II) diadsorpsi oleh biji dan daging buah. Morfologi permukaan biosorben dan ion Cd(II) membentuk agregat diskrit di permukaan setelah adsorpsi. Citra SEM biji dan daging buah

sebelum dan sesudah adsorpsi ion Cd(II) pada perbesaran 1.000 kali menunjukkan tekstur permukaan yang padat dan berpori, diikuti oleh daging buah (Nasution *et al.*, 2015).



Gambar 4.1 Scanning electron microscope dari biji (atas) dan daging (bawah) dari *Phaleria macrocarpa* sebelum (A) dan sesudah (B) adsorpsi Cd ion. Perbesaran 1000x (Nasution *et al.*, 2015).

## 4.2 Fourier Transform InfraRed (FTIR) spectroscopy

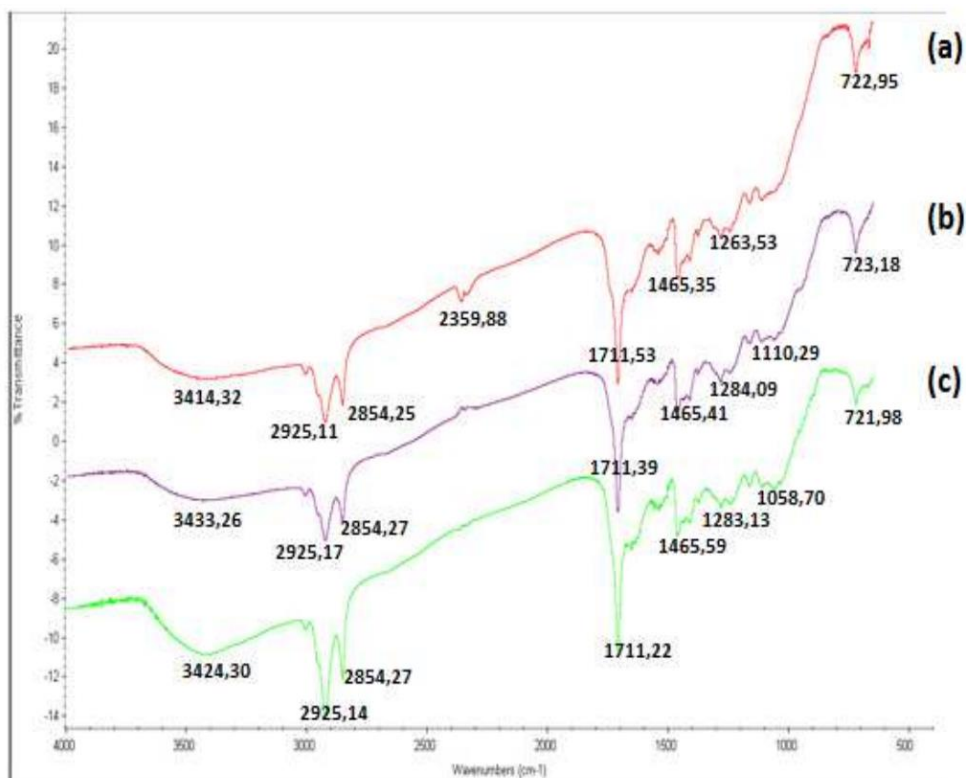
Ketika molekul menyerap radiasi infra merah (IR), mode getarannya (peregangan dan pembengkokan dipol listrik) menjadi keadaan tereksitasi. Gugus fungsi dalam molekul organik menyerap IR terkait dengan mode getaran karakteristiknya. Penganalisis Fourier transform infrared absorpsi (FTIR) mengukur IR yang diserap untuk mengidentifikasi komposisi molekul, struktur dan isomer geometri permukaan, orientasi dalam polimer dan larutan, serta mengukur ketidakmurnian (Guerrero-Pérez and Patience, 2020).

Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) adalah salah satu dari tiga teknik analisis utama Web of Science (WoS), dengan 50.000 artikel per tahun. Senyawa dengan momen dipol secara selektif menyerap radiasi inframerah (IR) sesuai dengan karakteristik gugus fungsi (hidroksil, nitril, amida). Ketika senyawa menyerap energi, molekul lebih bergetar (meregang dan menekuk) sesuai dengan geometrinya. Pola spektrum serapan seperti sidik jari yang dapat mengidentifikasi molekul, yang dapat digunakan untuk analisis kuantitatif dan kualitatif (Guerrero-Pérez and Patience, 2020).

Frekuensi absorpsi infra merah bergantung pada mode getaran, dan intensitasnya bergantung pada: (a) seberapa efisien energi ditransfer ke molekul, yang bergantung pada perubahan momen dipol

selama getaran molekul, (b) seberapa besar transmisi (atau refleksi), dan (c) detektor. Kecuali untuk gas diatomik (seperti N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, dan O<sub>2</sub>), semua senyawa kovalen memiliki karakteristik spektra IR (Guerrero-Pérez and Patience, 2020)

Analisis FTIR biji Mahkota Dewa pada pita padat dan kuat 3500-3200  $cm^{-1}$  menunjukkan bahwa ikatan hidrogen antarmolekul dan intramolekul alkohol, fenol dan asam karboksilat merupakan gugus struktural OH. Rentang adsorpsi pada 3000-2850  $cm^{-1}$  ditetapkan sebagai struktur C-H, dan C = O regang ditampilkan pada 1760-1690  $cm^{-1}$ . Rentang pada 1500-1400  $cm^{-1}$  adalah satu set intensitas C-C atau tikungan C-H. Gugus fungsi linier C-O dan batuan C-H dijumpai pada saat bilangan gelombang 1320-1000  $cm^{-1}$ . Spektrum (a), (b) dan (c) menunjukkan pergeseran pita adsorpsi dan menunjukkan perubahan gugus fungsi dengan ion logam (Nasution *et al.*, 2015).



Gambar 4.2 Spektrum FT-IR dari bubuk biji Mahkota Dewa (Nasution *et al.*, 2015)

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Scanning Electron Microscope (SEM) dan Fourier Transform Infra Red (FTIR) spectroscopy, dapat disimpulkan bahwa Mahkota Dewa mempunyai kemampuan untuk mengabsorpsi Logam berat yang terkandung dalam air maupun makanan yaitu logam Cd (II).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhika, D. R. *et al.* (2019) 'Teknik Pengamatan Sampel Biologi Dan Non-Konduktif Menggunakan Scanning Electron Microscopy', pp. 10–11. doi: 10.5614/sniko.2018.8.
- Guerrero-Pérez, M. O. and Patience, G. S. (2020) 'Experimental methods in chemical engineering: Fourier transform infrared spectroscopy—FTIR', *Canadian Journal of Chemical Engineering*, 98(1), pp. 25–33. doi: 10.1002/cjce.23664.
- Lazulva, L. and Utami, L. (2018) 'BIOSORPSI ION LOGAM Cd (II) DARI LARUTAN MENGGUNAKAN KULIT BUAH PINANG', *Sainstek : Jurnal Sains dan Teknologi*, 9(1), p. 85. doi: 10.31958/js.v9i1.724.
- Nasution, A. N. *et al.* (2015) 'Biosorption characteristics of Cd (II) ions using herbal plant of mahkota dewa ( *Phaleria macrocarpa* )', *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7(7), pp. 189–196.
- Tanasal, A. M., Nafie, N. La and Taba, P. (2015) 'BIOSORPSI ION LOGAM Cd(II) OLEH KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*)', (I).

## Glosarium

Biosorben : material biologis yang dapat menyisihkan atau menghilangkan suatu zat yang bersifat racun

## Daftar Singkatan

FTIR : Fourier Transform Infrared

SEM : Scanning Electron Microscope

Pb : Timbal (Plumbum)

Hg : Raksa (Hydrargyrum)

Cd : Kadmium

Cr : Kromium

## BAB V

### MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI ANTI BAKTERI

#### 5.1 *Salmonella typhi*

*Salmonella typhi* merupakan bakteri yang biasanya menyebabkan gangguan kesehatan yang serius pada manusia. *Salmonella typhi* adalah penyebab demam tifoid atau demam tifoid. Demam tifoid merupakan penyakit infeksi yang menyebar ke seluruh dunia dan masih menjadi masalah kesehatan terbesar di negara berkembang dan negara tropis (seperti Asia Tenggara, Afrika dan Amerika Latin). Angka kejadian penyakit ini masih tinggi, dengan perkiraan 21 juta kasus dan lebih dari 700 kematian. (Imara, 2020)

*Salmonella typhi* juga dikenal sebagai *Salmonella cholera*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enterica*, *Salmonella typhimurium*, dan merupakan strain bakteri penyebab demam tifoid. Demam tifoid merupakan penyakit menular yang serius, mewabah, dan telah menjadi masalah kesehatan global, termasuk Indonesia dan negara-negara Asia Tenggara (seperti Malaysia dan Thailand). (IMARA, 2020)

klasifikasi pada *S. typhi* sebagai berikut:

|         |                           |
|---------|---------------------------|
| Kingdom | : Bacteria                |
| Filum   | : Proteobacteria          |
| Kelas   | : Gammaproteobacteria     |
| Ordo    | : Enterobacteriales       |
| Famili  | : Enterobacteriaceae      |
| Genus   | : <i>Salmonella</i>       |
| Spesies | : <i>Salmonella typhi</i> |

*Salmonella typhi* adalah bakteri gram negatif, tanpa spora, bergerak menggunakan flagela perinatal, dan merupakan anaerob intraseluler dan fakultatif fakultatif. Ini adalah strain bakteri yang termasuk dalam keluarga Enterobacteriaceae. *Salmonella typhi* dapat dibedakan menjadi serotipe berdasarkan formulasi antigen yang berbeda, yaitu berdasarkan antigen O (sel somatik), antigen Vi (kapsul), dan antigen H (flagela). Meskipun spesifikasi formula antigen O ditentukan oleh komposisi dan struktur polisakarida, formula antigen O dapat berubah karena lisogenisitas esofagus. Pembagian *Salmonella typhimurium* dapat didasarkan pada varian biologis yang didasarkan pada kemampuan memfermentasi batang kayu, sehingga dapat ditemukan *Salmonella typhimurium* positif dan *Salmonella typhimurium* negatif. (IMARA, 2020)

Menurut IMARA, (2020), genom *Salmonella typhi* sekitar 4780 kb, berbentuk bulat, dan kandungan G (guanine) dan C (cytosine) adalah 50-54%. Studi molekuler gen dalam genom *Salmonella typhi* masih belum diketahui. Oleh karena itu, perlu dilakukan pencarian gen *Streptococcus typhi* berdasarkan informasi genom bakteri yang ada. Berdasarkan pemetaan bank gen *Salmonella typhimurium* pada genom *Salmonella typhi*, terdeteksi 75 gen dan 7 operon *rrn*, dan posisi gen tersebut dapat ditemukan pada genom *Salmonella typhimurium*. Perbedaan antara *Salmonella*

typhi dan Salmonella typhimurium adalah perbedaan posisi ketujuh operon rrn (rrnA, rrnB, rrnC, rrnD, rrnE, rrnG, dan rrnH), dan terdapat inversi fragmen 500 kb.

Menurut (Cita, 2011) bahan alami dari tumbuhan mengandung zat aktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, terpena, dan khususnya saponin yang mempunyai efek terapeutik dan dapat digunakan untuk pengobatan. Tanaman yang telah diteliti dan memiliki aktivitas antibakteri adalah daun mahkota dewa, daun teh, daun pepaya, daun jati belanda, daun jeruk, daun kersen, daun cengkeh, daun teh, daun mengkudu dan daun salam.

Saponin adalah senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi, terutama dihasilkan oleh tumbuhan, hewan laut tingkat rendah, dan bakteri tertentu. Kata saponin berasal dari bahasa latin "sapo" yang artinya sabun, dan diambil dari kata saponaria vacaria yang mengandung saponin yang digunakan sebagai sabun cuci. Saponin juga digunakan sebagai antioksidan, agen anti inflamasi, agen antibakteri dan antijamur, sehingga dapat digunakan dalam proses penyembuhan luka. (Novitasari & Putri, 2016)

*Phaleria macrocarpa* sering disebut sebagai mahkota para dewa. Berasal dari Pulau Papua di Indonesia dan tumbuh di daerah tropis. Tanaman tersebut merupakan salah satu tanaman obat yang paling populer di Indonesia. Mahkota Dewa tumbuh di daerah tropis dengan tinggi tanaman sekitar 1-6 meter, merupakan pohon lengkap yang terdiri dari batang, daun, bunga dan buah-buahan, diameternya sekitar 3 cm dan berbentuk bulat. Warna buahnya hijau sebelum matang dan merah setelah matang. Shenguan menjadi populer pada tahun 2000 dan memiliki kemampuan untuk menjadi tanaman yang sangat efektif. Daging buah mahkota dewa dipercaya dapat mencegah dan membantu penyembuhan berbagai penyakit seperti darah tinggi, diabetes dan asam urat. (Novitasari & Putri, 2016)

Dari hasil skrining fitokimia, ditemukan banyak kandungan alkaloid, saponin, flavonoid, tannin, dan polifenol didalam buah *Phaleria macrocarpa*. (Duha et al., 2018)

| No | Fitokimia             | Mahkota Dewa (buah) |
|----|-----------------------|---------------------|
| 1. | Alkaloid              | ++                  |
| 2. | Steroid, Triterpenoid | -                   |
| 3. | Saponin               | ++                  |
| 4. | Flavonoid             | +++                 |
| 5. | Tanin                 | +++                 |
| 6. | Polifenol             | +++                 |



Dari hasil uji efektivitas ekstrak etanol buah *Phaleria macrocarpa*, di capai rata-rata zona hambat yaitu 13.03 mm, 12.07 mm, 10.03 mm, dan 6.60 mm pada konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25%. Dari hasil yang didapat pada konsentrasi etanol buah *Phaleria macrocarpa* yang dianalisa dengan dengan uji One Way Anova didapati perbedaan yang secara statistik pada masing-masing konsentrasi ekstrak etanol buah *Phaleria macrocarpa*. (Duha et al., 2018)

| No | Konsentrasi | Diameter Zona Hambat<br>Mean $\pm$ SD (mm) | F       | Nilai P |
|----|-------------|--|---------|---------|
| 1  | 100%        | 13.03 $\pm$ 0.15                           | 971.289 | 0.000   |
| 2  | 75%         | 12.07 $\pm$ 0.21                           | 971.289 | 0.000   |
| 3  | 50%         | 10.03 $\pm$ 0.15                           | 971.289 | 0.000   |
| 4  | 25%         | 6.60 $\pm$ 0.10                            | 971.289 | 0.000   |

## 5.2 *Escherichia coli*

Biasanya jika kita mendengar kata bakteri, kita langsung mengira bahwa itu adalah makhluk yang sangat kecil dan sangat berbahaya karena dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Bakteri adalah organisme bersel tunggal tanpa inti, hidup di semua kolom air dan tanah, ada yang aerob (butuh oksigen), ada pula yang anaerob (tidak membutuhkan oksigen). Beberapa bakteri hidup mandiri (hidup bebas), sedangkan yang lain hidup bersama (simbiosis). *Escherichia coli* merupakan bakteri yang sering dibicarakan. Meskipun sejumlah orang mengetahui tentang *E. coli*, bakteri ini adalah penyebab infeksi saluran pencernaan, dan hanya sedikit yang mengetahui tentangnya. (Sutiknowati, 2016)

*E. coli* hidup di tanah di udara terbuka. Jika terjadi pencemaran (polutan organik biasanya bercirikan BOD tinggi) maka tanah akan menjadi media pertumbuhan yang baik bagi bakteri tersebut dan menyebabkan konsentrasi *E. coli* di dalam tanah meningkat. Saat hujan atau salju mencair, semakin banyak bakteri yang terbawa ke sungai melalui air tanah. Oleh karena itu, konsentrasi *E. coli* akan terdeteksi pada permukaan airtanah dan sungai yang tinggi, menandakan bahwa tanah tersebut telah tercemar. *E. coli* tidak dapat dibunuh dengan pendinginan atau pembekuan, bakteri ini hanya dapat dibunuh dengan antibiotik, sinar ultraviolet (UV) atau suhu tinggi > 1000 C. Temperatur tinggi dapat merusak protein dalam sel, membuatnya tidak dapat bertahan hidup lagi. *E. coli* yang direayasa secara non-genetis (tipe liar) biasanya tidak dapat bertahan hidup bahkan dengan adanya antibiotik seperti amfoterisin dan kloramfenikol, dan antibiotik seperti amoksisilin sudah cukup. (Turunan amfoterisin dengan tingkat mematikan yang lebih rendah). (Sutiknowati, 2016)

*E. coli* ditemukan oleh Theodor Escherich pada tahun 1885 dan dinamai menurut penemunya. *Escherichia coli* adalah bakteri berbentuk coryneform dengan panjang kurang lebih 2

mikron dan diameter 0,5 mikron. Volume sel E. coli adalah 0,6-0,7 meter kubik. Bakteri ini dapat hidup pada kisaran suhu 20-40 0 C, suhu optimal 370 C, dan tergolong bakteri Gram negatif.(Sutiknowati, 2016)

Domain : Bacteria  
Kingdom : Eubacteria  
Phylum : Proteobacteria  
Class : Gammaproteobacteria  
Order : Enterobacteriales  
Family : Enterobacteriaceae  
Genus : Escherichia Species : Escherichia coli

Umumnya bakteri tersebut dapat ditemukan di usus besar manusia. Kebanyakan E. coli tidak berbahaya, tetapi beberapa, seperti O157 E. coli: H7 dapat menyebabkan keracunan makanan yang serius pada manusia, yaitu diare berdarah yang disebabkan oleh eksotoksin yang disebut Verotoxin yang diproduksi olehnya. Peran toksin ini adalah untuk menghilangkan basa adenin dari unit 28S rRNA, dengan demikian menghentikan sintesis protein. Sumber bakteri ini, misalnya, daging yang belum matang, seperti hamburger yang belum matang (Sutiknowati, 2016)

Escherichia coli yang berlebihan dapat menyebabkan diare, dan jika bakteri ini menyebar ke sistem/organ tubuh lain, dapat menyebabkan infeksi. E. coli yang masuk ke saluran kemih dapat menyebabkan infeksi saluran kemih (ISK). Escherichia coli O157: H7 adalah jenis yang berbahaya dan dapat bertahan dalam lingkungan dengan asam yang sangat rendah. Salah satu contohnya adalah Escherichia coli yang lazim di Jerman dari tahun 2013 hingga 2014. Saat ini spesies tersebut belum diketahui, namun diduga adalah tipe O157: H7. Selain di usus besar, bakteri ini juga ada di alam, sehingga memasak makanan sampai matang dan dijaga kebersihannya dapat mencegah efek buruk E. coli.(Sutiknowati, 2016)

Antibakteri alami saat ini telah menarik perhatian masyarakat untuk mengatasi masalah pengendalian mikroorganisme. Obat tradisional telah digunakan di dunia selama ratusan tahun. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, negara-negara di Afrika, Asia dan Amerika Latin telah menggunakan obat tradisional sebagai obat esensial. suplemen. Kecenderungan penggunaan obat tradisional di seluruh dunia karena meningkatnya efek samping penggunaan obat-obatan kimiawi, diketahui bahwa terdapat bahan aktif biologis pada tumbuhan yang memiliki efek antibakteri. Uji antibakteri dilakukan dengan menggunakan bahan alami. (Kedokteran et al., 2020)

Menurut {Nasution AN (2018)} infusa mahkota dewa efektif pada konsentrasi 25%, 50% dan 75% Menghambat pertumbuhan bakteri rata-rata zona hambat 14-17,325, Konsentrasi perbandingan kloramfenikol Juga memiliki zona hambat 36,42 Zona hambat dari kontrol negatif adalah 0.

| Konsentras<br>i       | Diameter zona<br>hambat (mm) |          |          |          | Rata-<br>rata |
|-----------------------|------------------------------|----------|----------|----------|---------------|
|                       | P1                           | P2       | P3       | P4       |               |
| 25 %                  | 14,<br>5                     | 14,<br>3 | 14,<br>1 | 14,<br>5 | 14,35         |
| 50 %                  | 16                           | 16,<br>2 | 16,<br>5 | 16       | 16,17<br>5    |
| 75 %                  | 17,<br>5                     | 17,<br>2 | 17,<br>3 | 17,<br>3 | 17,32<br>5    |
| Kloramfeni<br>kol (+) | 36,<br>5                     | 36,<br>4 | 36,<br>6 | 36,<br>2 | 36,42<br>5    |
| Aquades (-<br>)       | 0                            | 0        | 0        | 0        | 0             |

### **Kesimpulan**

Dari penjelasan diatas tentang manfaat mahkota dewa sebagai antibakteri, kita tau bahwa ada kandungan dalam mahkota dewa yang dapat di proses sedemikian rupa agar dapat menjadi antibakteri untuk Salmonella typhi dan Escherichia coli. Kandungan yang ada pada mahkota dewa seperti kaempferol, myricetin dan flavonoid sudah di akui memiliki potensi kandungan antibakteri yang dimana dipercayai bahwa bagian kulit, daging, buah, dan biji mahkota dewa berpotensi sebagai agen antibakteri pada bakteri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cita, Y. P. (2011). Bakteri Salmonella typhi dan demam tifoid. *Jurnal Kesehatan Masyarakat September - Maret 2011*, 6(1), 42–46.
- Nasution AN, (2018). UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI Eshcerichia coli TERHADAP BUAH MAHKOTA DEWA (Phaleria Macrocarpa) DAUN PEPAYA (Carica papaya L.) DAN PARIJA (Momordia charantina). *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 192(4), 121–130.
- Duha, K. B., Natali, O., Nasution, S. W., Nasution, S. L. R., & Nasution, A. N. (2018). Perbandingan Efektivitas Antibakteri Terhadap Salmonella Typhii Dari Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa), Daun Pepaya (Carica papaya) dan Buah Pare (Momordia charantina). *Scientia*, 7(2), 166–175.
- Imara, F. (2020). Salmonella typhi Bakteri Penyebab Demam Tifoid. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 6(1), 1–5.
- Kedokteran, F., Prima, U., & Murni, E. (2020). *JURNAL PRIMER (PRIMA MEDICAL JOURNAL) EDISI OKTOBER 2020 Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daging Buah Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpa) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli EDISI OKTOBER 2020*.
- Novitasari, A. E., & Putri, D. Z. (2016). Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains*, 6(12), 10–14. <http://journal.unigres.ac.id/index.php/Sains/issue/view/88>
- Sutiknowati, L. I. (2016). BIOINDIKATOR PENCEMAR, BAKTERI Escherichia coli. *Oseana*, 41(4), 63–71.

## Glosarium

|                                      |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Phaleria macrocarpa                  | : tumbuhan mahkota dewa       |
| Alkaloid, saponin, flavonoid, tannin | : kandungan pada mahkota dewa |
| ISK                                  | : infeksi pada saluran kemih  |
| Aerob                                | : membutuhkan oksigen         |
| Anaerob                              | : tidak membutuhkan oksigen   |
| Kloramfenikol                        | : antibiotik                  |

## Daftar singkatan

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| ISK | : infeksi saluran kemih |
| DNA | : Deoxiribonucleic Acid |
| RNA | : Ribonucleic acid      |
| UV  | : Ultra violet          |

## **BAB VI**

### **MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI ANTIDIABETES**

#### **6.1 Penurunan Kadar Gula Darah**

Glukosa adalah salah satu karbohidrat yang digunakan sebagai sumber energi dalam tubuh. Glukosa adalah prekursor dari semua karbohidrat lain dalam tubuh manusia, seperti glikogen, ribosa dan deoksiribosa dalam asam nukleat, laktosa susu, glikolipid, dan galaktosa dalam glikoprotein dan proteoglikan. Gula darah juga merupakan produk akhir, dan bersifat biologis. Sumber utama penggunaan tubuh dikendalikan oleh insulin. (Putra et al., 2015)

#### **Kadar Gula darah**

Kadar gula darah adalah istilah yang mengacu pada kondisi kadar gula darah di darah. Konsentrasi glukosa darah, di kontrol ketat darah di dalam tubuh. Jika kadar glukosa darah puasa seseorang > 126 mg / dL, dan > 200 mg / dL setelah pemeriksaan sementara, Anda menderita diabetes. Kadar gula darah akan bervariasi sepanjang hari, meningkat setelah makan, dan kembali normal dalam 2 jam. Pagi hari setelah malam menjelang puasa, kadar gula darah normal adalah 70-110 mg / dL darah. Dua jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung gula atau karbohidrat lain, kadar gula darah biasanya lebih rendah dari 120-140 mg / dL, dan kadar gula darah normal adalah 80-180 mg / dl. (Putra et al., 2015)

Semua sel terus menerus menerima glukosa; tubuh manusia mempertahankan tingkat glukosa yang konstan di dalam darah, yaitu sekitar 80-100 mg / dl untuk orang dewasa dan 80-90 mg / dl untuk anak-anak, meskipun kebutuhan makanan dan kebutuhan jaringan yang kita butuhkan selama tidur, makan, dan bekerja berubah. Proses ini disebut homeostasis glukosa. hipoglikemia dapat dicegah dengan melepaskan glukosa, yaitu hipoglikemia dari penyimpanan glikogen besar melalui pemecahan dan sintesis glikogen Asam laktat, gliserol dan glukosa dalam asam amino di hati melalui gluconeogenesis Dan dengan melepaskan asam lemak Simpan jaringan adiposa jika tersedia Glukosa tidak mencukupi. Dengan mengubah glukosa menjadi Glikogen dan ubah glukosa menjadi Triasilgliserol dalam jaringan adiposa. Keseimbangan antara jaringan dalam Gunakan dan simpan glukosa Apalagi saat berpuasa dan makan Melalui aksi hormone Homeostasis metabolik, yaitu insulin dan Glukagon. (Putra et al., 2015)

Tubuh setelah konsumsi Makanan manis Akan menjalani proses pencernaan, dan Penyerapan terutama terjadi di Di duodenum dan jejunum proksimal Akan meningkat setelah penyerapan Kadar gula darah selama periode waktu tertentu Akhirnya kembali ke level semula. Jumlah gula yang diserap Sekitar 1 g / kg berat badan per jam. Penyerapan gula secara terus menerus di usus kecil dilakukan dalam kecepatan penyerapan Tidak tergantung pada kandungan gulanya untuk Ketahui kemampuan dalam tubuh Metabolisme karbohidrat bias Ditentukan dengan uji toleransi glukosa Lisan (TTGO)(Putra et al., 2015)

## **Glikolisis**

Glikolisis merupakan proses dekomposisi Molekul glukosa dengan enam atom Karbon, yang secara enzimatik menimbulkan dua molekul piruvat, diantaranya atom karbon. Glikolisis bisa terjadi di luar Tubuh setelah sampel darah diambil Dari tubuh Kemudian lanjutkan ke glikolisis, bagian yang terdapat pada Sampel darah seperti sel darah merah, sel darah putih dan Kontaminasi bakteri juga bisa menyebabkan kadar gula darah turun. Glikolisis mungkin juga disebabkan oleh Pengaruh suhu dan waktu penyimpanan. (Putra et al., 2015)

## **Diabetes Melitus terhadap mahkota dewa**

Diabetes adalah Gangguan metabolisme yang menyertai Ada banyak gejala, seperti poliuria, polidipsi dan polifagi. karakteristik Glukosa di atas normal (Hiperglikemia) Karena kurangnya insulin yang baik Mutlak atau relative. (Fiana & Oktaria, 2016)

Berdasarkan penelitian (Fiana & Oktaria, 2016) , yang dilakukan pada hewan menunjukkan bahwa mahkota dewa mampu menurunkan kadar glukosa dalam darah DM merupakan penyakit jangka panjang sehingga dibutuhkan pengobatan jangka panjang, oleh karena itu faktor biaya pengobatan perlu dipikirkan . Dengan mempertimbangkan semua faktor yang didapat, maka perlu obat yang lain atau obat alternatif yang dapat digunakan diantaranya adakag buah mahkota dewa yang diketahui sangat bermanfaat dalam menurunkan kadar glukosa dalam darah.

Pohon mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) merupakan Salah satu tanaman obat yang ada di Indonesia. *Phaleria macrocarpa* adalah sejenis pohon Berkembang dan tumbuh sepanjang tahun, dan Ketinggiannya bisa mencapai 3-4 m. *Phaleria macrocarpa* terdiri dari kulit coklat agak kehijauan dan batang yang berwarna putih. (Fiana & Oktaria, 2016).

Penelitian tentang komposisi kulit dan biji *Phaleria macrocarpa* menunjukkan bahwa flavonoid, fenol, tanin, saponin dan sterol / terpen diperoleh dari ekstrak heksana, etil asetat dan metanol. Kandungan tertinggi adalah saponin (20,4%) 10. Mengingat keberadaannya Kandungan saponin pada buah mahkota dewa tergolong tinggi, dan penurunan gula darah disebabkan oleh aksi saponin yaitu menurunkan penyerapan glukosa di usus dengan mengganggu susunan membran sel. Kandungan saponin dalam buah *Phaleria macrocarpa* memiliki efek antibakteri dan antivirus, yang dapat memperkuat sistem kekebalan tubuh, meningkatkan vitalitas, mengontrol kadar gula darah dan mengurangi pembekuan darah. (Fiana & Oktaria, 2016)

### **6.2 Meregenerasi Sel Pulau Langerhans**

Daging *Phaleria macrocarpa* mengandung flavonoid, saponin, dan alkaloid. Senyawa aktif yang dianggap memiliki efek menurunkan gula darah yang mirip dengan insulin adalah flavonoid, yang dapat meningkatkan sekresi insulin, mengubah metabolisme  $Ca^{2+}$  dan meregenerasi pulau-pulau, terutama sel  $\beta$ . Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa mulai dari pemberian 9% rebusan *Phaleria macrocarpa*, rata-rata jumlah sel Pulau Langerhans meningkat, dan terdapat hubungan yang kuat antara rebusan mahkota dewa dengan penurunan kadar gula darah ( $r = 0,66$ ), Menyumbang 43,82%, Dapat Menurunkan gula darah (Arjadi et al., 2017).

Mahkota Dewa mengandung flavonoid aktif yang berperan sebagai antioksidan sehingga melindungi sel pankreas dari radikal bebas. Pada daging *Phaleria macrocarpa* atau mahkota dewa terdapat senyawa alkaloid, saponin dan flavonoid, sedangkan daunnya mengandung alkaloid, saponin dan polifenol. (Arjadi et al., 2017)

komponen kimia yang terdapat pada buah mahkota dewa yaitu glikosida fenolik yang dinamakan mahkoside A, yang mempunyai enam senyawa lain meliputi mangiferin, kaempferol-3-O- $\beta$ -d-glukosida, asam dodekanoat, asam palmitat, etil stearat dan sukrosa (Arjadi et al., 2017)

Quercetin adalah flavonoid dengan efek hipoglikemik, yang dapat meningkatkan pelepasan insulin dari sel pulau Langerhans dengan mengubah metabolisme  $Ca^{+2}$ . Peran lain dari quercetin adalah untuk menginduksi glukokinase hati, yang menghasilkan efek hipoglikemik, yang dapat merangsang pelepasan insulin dan / atau memiliki senyawa mirip insulin yang dapat diekstraksi untuk meregenerasi sel  $\beta$ , sehingga meningkatkan perannya sebagai komponen utama Pulau Langerhans (60% ) Jumlah sel  $\beta$  pada akhirnya meningkatkan diameter sel. Umumnya regenerasi sel dipengaruhi oleh nutrisi, aktivitas olah raga, genetik, usia, keberadaan stem sel, sumber sel dan jenis sel. (Arjadi et al., 2017)

Efek hipoglikemik dari buah mahkota dewa juga berkaitan dengan kandungan K, Zn, Ca, and Cr yang merupakan bahan hipoglikemik. Kandungan dari mineral tersebut tergantung pada jenis tanah tempat/lokasi tanaman mahkota dewa tumbuh yang dimana efek hipoglikemi tanaman *Phaleria macrocarpa* juga tergantung dari tempat dan asal ditanamnya. tempat tumbuh mahkota dewa juga berpengaruh pada efek farmakologisnya dan tanah dicampur dengan bahan organik merupakan yang paling tepat. Pemupukan dengan pupuk anorganik dapat merubah efek farmakologinya apalagi jika unsur kimia yang buruk dapat muncul pada buah *Phaleria macrocarpa* yang umum dipakai sebagai bahan obat. (Arjadi et al., 2017)

Menurut (Arjadi et al., 2017), dua jam setelah uji coba yang merusak sel pulau Langerhans, sel-sel pulau Langerhans terfragmentasi. kemudian dua hari setelahnya tak dapat terdeteksi. Sel-sel pada pulau Langerhans tampak kembali di sekitar jaringan rusak setelah hari ketiga dengan keadaan dinding yang sangat tipis, dan dengan 1-2 dendrit. Saat dendrit bertambah jumlahnya dan panjang selnya, selnya akan menjadi sama seperti sel pulau Langerhans terlihat secara morfologis fenotipnya. Kenaikan rata-rata populasinya antara 5-7 hari dan selesainya pada hari ke 11. sel duktus pankreatikus bisa mengalami transdiferensiasi menjadi sel  $\beta$  yang adalah proses fisiologis yang diakibatkan oleh meningkatnya metabolisme juga kerusakan jaringan sehingga proses regenerasi sel pulau Langerhans masih bersifat fisiologis, seperti halnya yang terjadi pada orang-orang obesitas, hamil dan juga pada pemberian obat deksametason.

Tingkat keamanan ekstrak air dan etanol buah mahkota dewa di uji toksisitas akut dan subakutnya pada mencit yang sudah diteliti oleh (Arjadi et al., 2017). ekstrak etanol dari buah mahkota dewa yang telah diberikan ke mencit pada dosis tunggal 2500 mg/kg BB, 12500 mg/kg BB, dan 25000 mg/kg BB tidak menimbulkan bahaya atau kematian pada hewan, yang dimana LD50 tidak dapat dipastikan secara pasti tetapi dapat diperkirakan bahwa LD50 dari ekstrak mahkota dewa lebih

di atas 15000 mg/kg BB, sehingga dapat di Tarik kesimpulan bahwa ekstraknya tergolong nontoksik. pada pemakain yang berulang selama 28 hari, ekstrak etanol dari buah mahkota dewa sebanyak 50 mg/kg BB, 100 mg/kg BB, dan 200 mg/kg BB juga tidak akan menimbulkan kematian pada hewan coba. Hasil pemeriksaan histopatologi menunjukkan, ada terjadinya perubahan ringan yang irreversibel dan bukan karena akibat dari ekstrak mahkota dewa yang diberikan. tampilan histopatologi pada pemakaian berulang selama 28 hari (uji toksisitas subakut) menunjukkan adanya mekanisme dari pertahanan tubuh yang timbul dari senyawa yang dipercobakan. (Arjadi et al., 2017)

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arjadi, F., Soedirman, U. J., Mustofa, M., & Soedirman, U. J. (2017). *Ektrak Daging Buah Mahkota Dewa Meregenerasi Sel Pulau Langerhans Pada Tikus Putih Diabetes. June*.  
<https://doi.org/10.24252/bio.v5i1.3430>
- Fiana, N., & Oktaria, D. (2016). Pengaruh Kandungan Saponin dalam Daging Buah Mahkota Dewa ( *Phaleria macrocarpa* ) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. *Majority*, 5(4), 128–132.
- Putra, A. L., Wowor, P. M., & Wungouw, H. I. S. (2015). Gambaran Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Mahasiswa Angkatan 2015 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal E-Biomedik*, 3(3). <https://doi.org/10.35790/ebm.3.3.2015.10153>



### **Glosarium**

1. Phaleria Macrocarpa : merupakan tumbuhan mahkota dewa
2. Homeostasis : proses mekanisme otomatis yang dilakukan makhluk hidup untuk mempertahankan kondisi konstan agar tubuhnya dapat berfungsi dengan normal
3. TTGO : pemeriksaan kemampuan tubuh dalam menyerap zat gula (glukosa) setelah mengonsumsi gula dalam kadar tertentu
4. alkaloid, saponin, flavonoid : kandungan yang terdapat pada daging mahkota dewa
5. Hiperglikemia : karakteristik glukosa yang berada di atas kadar normal

### **Daftar Singkatan**

1. TTGO : uji toleransi glukosa oral
2. DM : Diabetes Melitus
3. BB : Berat badan

## BAB VII

### MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI ANTIKANKER

#### 7.1 Defenisi Kanker

Kanker adalah penyakit yang disebabkan oleh perubahan fungsi dan struktur sel, yang menyebabkan proses abnormal dalam pembelahan sel. Pembelahan sel kanker dipicu oleh banyak faktor yang menyebabkan perubahan ekspresi gen, yang menyebabkan proliferasi, invasi, dan metastasis yang tidak terkendali ke jaringan dan organ lain (Widyanto et al., 2020).

Kanker adalah penyakit yang disebabkan oleh sekumpulan mutasi gen pada sel yang sedang tumbuh. Gen tersebut mengatur proses penting, yaitu siklus pembelahan sel, pengaturan kematian sel (apoptosis), dan pertahanan stabilitas atau integritas genom (bentuk jamak gen) (Sobri *et al.*, 2018).

Kanker adalah sekelompok penyakit yang ditandai dengan pertumbuhan dan penyebaran sel abnormal yang tidak terkendali. Jika penyebarannya tidak terkontrol, bisa mengakibatkan kematian (American Cancer Society, 2017). Kanker bukan hanya satu jenis penyakit, tetapi terdapat lebih dari 100 jenis kanker (Rahayuningsih, 2019).

Menurut Kurniasari,dkk (2017) Kanker merupakan penyakit yang disebabkan oleh mekanisme pengaturan dasar dari perilaku sel, terutama penghancuran pertumbuhan sel dan mekanisme diferensiasi. Kanker adalah pertumbuhan sel yang tidak normal yang disebabkan oleh berbagai faktor. Faktor-faktor tersebut mengubah ekspresi gen dan menyebabkan gangguan antara proliferasi sel dan kematian sel. Proliferasi sel yang tidak terkontrol berkembang menjadi populasi sel yang menyerang jaringan dan berpindah ke organ lain.

Kanker adalah istilah yang digunakan untuk penyakit di mana sel abnormal membelah secara tidak terkendali dan dapat menyerang jaringan sel lain. Menurut AIHW (2019) sel kanker dapat menyebar ke bagian tubuh lain melalui pembuluh darah dan sistem limfatik. Kanker muncul melalui akumulasi mutasi yang terjadi pada onkogen dan gen penekan tumor (Adjiri, 2016)

Studi menunjukkan bahwa tumorigenesis manusia adalah proses multistep, dan langkah-langkah dalam proses ini mencerminkan perubahan genetik yang menyebabkan sel secara bertahap berubah menjadi sel ganas dan sel normal menjadi sel kanker yang invasif terjadi melalui berbagai kondisi premalignant (Kurniasari *et al.*, 2017).

Kanker adalah sekelompok penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel jaringan manusia yang tidak normal. Sel kanker akan berkembang pesat dan tidak terkendali serta akan terus membelah. Setelah itu, sel kanker akan menyerang jaringan di sekitarnya melalui jaringan ikat, darah, limfatik dan menyerang organ vital dan sumsum tulang belakang (Hakim & Anugrahwati, 2019)

Seperti yang diketahui, kanker adalah penyakit yang disebabkan oleh proliferasi sel yang tidak terkontrol yang dapat mengancam kehidupan. Pembelahan sel yang tidak terkontrol dari beberapa sel mengarah pada akumulasi populasi sel yang abnormal sehingga dapat mengancam kehidupan dengan mengganggu fungsi vital tubuh. Namun, meskipun telah dilakukan penelitian selama beberapa dekade, penyebab biologis utama dari hal tersebut, proliferasi yang tidak terkontrol masih harus dijelaskan (López-lázaro, 2016)

Kanker adalah sebuah proses tumorigenesis yang membentuk massa sel yang disebut tumor. Selama proses tumorigenesis, sel-sel yang membentuk tumor bisa jinak atau ganas. Ketika sel-sel di tumor normal tapi tua, disebut tumor jinak. Ketika sel-sel dalam tumor tidak normal dan tumbuh secara tidak terkontrol, disebut tumor ganas. Kadang-kadang tumor jinak dapat berubah menjadi tumor ganas jika sel-sel tua yang normal mulai mengalami kelainan, seperti mutasi DNA, dan tumbuh dengan cepat (Muresanu et al., 2020).

Kanker dapat diartikan sebagai penyakit genetik merupakan hasil dari serangkaian peristiwa molekuler yang secara mendasar mengubah sifat normal sel sehingga menyebabkan pembelahan sel yang tidak terkontrol. Perkembangan tumor ganas dari sel normal biasanya terjadi dalam waktu yang lama. Sehingga diperlukan beberapa tahap sebelum kanker muncul (Adjiri, 2016).

## 7.2 Etiologi Kanker

Tidak ada yang mengetahui secara pasti penyebab dari kanker, namun terdapat berbagai faktor risiko. Faktor risiko yang dapat menyebabkan kanker dinamakan karsinogen (Hakim & Anugrahwati, 2019). Menurut WHO (2018) Kanker muncul dari transformasi sel normal menjadi sel tumor dalam proses multistep yang umumnya berkembang dari lesi pra-kanker menjadi tumor ganas. Perubahan tersebut merupakan hasil interaksi antara faktor genetik seseorang dengan 3 kategori agen eksternal, antara lain:

- a. Karsinogen fisik, seperti ultraviolet dan radiasi pengion.
- b. Karsinogen kimiawi, seperti asbestos, komponen asap tembakau, aflatoxin (kontaminan makanan), dan arsen (kontaminan air minum) dan
- c. Karsinogen biologis, seperti infeksi dari virus, bakteri, atau parasit tertentu.

Beberapa jenis kanker juga berhubungan dengan infeksi virus, seperti kanker nasofaring yang berhubungan dengan infeksi Virus Epstein Bar (EBV), kanker serviks atau kanker serviks yang berhubungan dengan infeksi Human Papilloma Virus (HPV), dan kanker hati yang disebabkan oleh virus hepatitis (Karsinoma hepatoseluler) (Kurniasari *et al.*, 2017).

Sebagian besar kanker penyebabnya belum diketahui secara pasti, namun ada beberapa faktor risiko yang meningkatkan kemungkinan seseorang terkena kanker, antara lain:

- a. Risiko kebiasaan, seperti diet, kurang aktivitas fisik, merokok, seks bebas, dan alcohol.
- b. Risiko biomedis, seperti obesitas dan diabetes.
- c. Risiko lingkungan, seperti paparan sinar matahari, polusi udara dan kondisi lingkungan kerja (AIHW, 2019)

Merokok adalah salah satu faktor risiko paling signifikan yang dapat dan dianggap berkaitan langsung dengan kematian akibat kanker. Faktor-faktor lain yang terkait dengan berat badan, aktivitas fisik, dan pola makan juga diketahui memengaruhi risiko berbagai jenis kanker dan kematian yang disebabkan oleh kanker. Menjaga berat badan yang sehat, aktif secara fisik, mengikuti pola makan yang sehat, dan membatasi asupan alkohol dapat membantu mengurangi risiko kanker (American Cancer Society, 2018).

Berbagai penelitian menemukan beberapa faktor risiko penyebab kanker. Menurut WHO ada 8 faktor risiko yang telah terbukti menyebabkan kanker, antara lain:

1. Berat badan lebih dan obesitas
2. Kurang asupan buah dan sayur
3. Kurangnya aktivitas fisik
4. Merokok
5. Kecanduan alkohol
6. Hubungan seks bebas
7. Polusi udara
8. Usia (Kurniasari *et al.*, 2017)

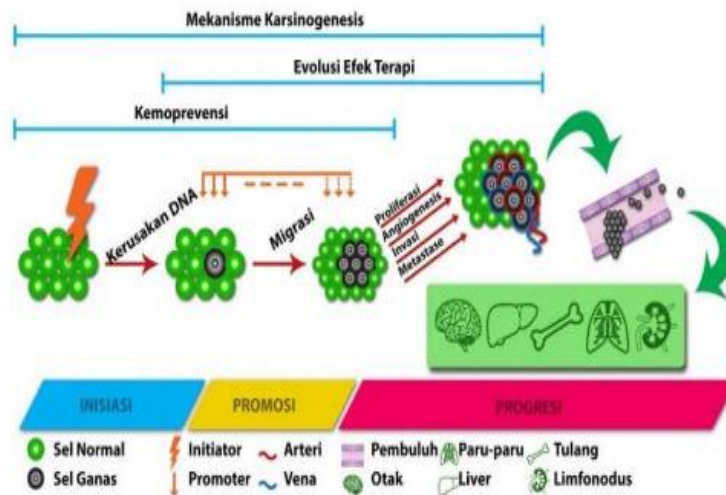
Patogen penyebab karsinogenik utama antara lain virus hepatitis B (HBV), virus hepatitis C (HBC), human papilloma virus (HPV), *Helicobacter pylori*, Epstein-Barr virus, dan human immunodeficiency virus. Merokok menyebabkan berbagai jenis kanker, termasuk kanker paru-paru, rongga mulut dan faring, laring, kerongkongan, kandung kemih, ginjal, pankreas, lambung, rahim serta leher rahim (Nagai & Kim, 2017).

Terdapat faktor risiko intrinsik dan non intrinsik penyebab terjadinya kanker. Faktor risiko intrinsik mengacu pada mutasi spontan yang tidak dapat dihindari yang muncul sebagai akibat dari kesalahan dalam replikasi DNA. Faktor risiko non intrinsik mengacu pada faktor-faktor yang meliputi: Faktor eksogen / eksternal (misalnya, karsinogen, virus, xenobiotik), faktor gaya hidup (misalnya, merokok, terapi hormon, asupan nutrisi, aktivitas fisik) dan faktor endogen (misalnya, kekebalan tubuh, metabolisme, respons kerusakan DNA, tingkat hormon) (Wu *et al.*, 2018).

### 7.3 Patogenesis Kanker

Dalam keadaan normal, pertumbuhan sel diatur secara ketat oleh sistem regulasi. Sel kanker akan tumbuh tidak terkendali, kemudian menyerang organ dan jaringan sekitarnya, sehingga mengakibatkan gangguan fungsi organ. Terganggunya sistem pengaturan dapat menyebabkan kanker membelah menjadi lebih banyak atau bahkan jutaan sel tanpa menghasilkan pertumbuhan sel progenitor yang normal (Kurniasari *et al.*, 2017)

Proses pembentukan tumor ganas atau neoplasma disebut karsinogenesis. Ada beberapa tahap proses terjadinya karsinogenesis yaitu:



Gambar proses terjadinya karsinogenesis (Kurniasari *et al.*, 2017)

a. Tahap inisiasi

Perubahan genetik sel somatic normal tunggal melalui mutase dan masuk ke dalam mekanisme perkembangan sel yang tidak normal dan berpotensi neoplastic digambarkan pada tahap ini. Tahapan ini berlangsung dalam waktu singkat, umumnya beberapa hari dan dipicu oleh spesies kimia reaktif, radikal bebas dan virus.

b. Tahap promosi

Pada tahap ini, sel mengalami perubahan tambahan pada genom, yang dapat mempercepat ketidakstabilan genom sel. Melalui mekanisme epigenetik, tahap ini bisa memakan waktu beberapa tahun atau bahkan lebih dari sepuluh tahun, di mana sel yang rusak akan membengkak dan membentuk populasi multi sel tumor yang berkembang biak. Senyawa yang merangsang regenerasi sel disebut promotor atau karsinogen genetic

c. Tahap progresi

Progresi adalah stadium kanker yang paling dekat dengan data klinis. Tahap ini menggambarkan perubahan genom yang cepat, di mana populasi sel klonal yang berkembang akan mengarah pada perkembangan tumor ganas jika tidak dihambat oleh lingkungan mikro seluler. Proses tumor ganas sebagai tahap karsinogenik berkembang biak dengan transformasi sel, dan transformasi ini relatif tertunda sampai tumor ganas meningkat dan dapat berpindah ke jaringan normal di sekitarnya dan selanjutnya bermetastasis. Sesuai dengan perkembangan vaskularisasi kanker, proses inflamasi, dan interaksi dengan lingkungan mikro dan komunitas sel di sekitar sel yang telah berubah, dibutuhkan beberapa tahun untuk mendeteksi kanker secara klinis. (Kurniasari *et al.*, 2017)

Secara umum, sel kanker dibedakan dari sel normal melalui dua sifat dasar. Pertama, kanker memiliki kelainan dalam pengaturan pembelahan sel dan kelangsungan hidup. Ciri kedua yang membedakan sel kanker dari sel normal adalah kemampuannya untuk bermetastasis (Ok *et al.*, 2018).

#### **7.4 Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Sebagai Antikanker**

Kanker adalah sekelompok penyakit yang melibatkan pertumbuhan sel-sel abnormal yang berpotensi menyerang atau menyebar ke bagian tubuh lain (OR *et al.*, 2016). Faktor penyebab kelainan proliferasi pada sel tubuh adalah: paparan bahan kimia (karsinogen), faktor keturunan, radiasi, virus, konsumsi makanan yang mengandung karsinogen, dan kurangnya konsumsi buah dan sayur. Jenis makanan yang mengandung lemak dan protein tinggi yang diolah dengan suhu tinggi merupakan salah satu makanan yang dapat memicu kanker. Konsumsi buah dan sayur yang mengandung antioksidan membantu tubuh meningkatkan proliferasi sel limfosit yang berperan sebagai pembunuh alami yang dapat melisis sel kanker (Hasim *et al.*, 2020).

*Phaleria macrocarpa* (Mahkotadewa) merupakan tumbuhan epifit asal Papua yang berkhasiat dan telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat herbal untuk mengobati berbagai macam penyakit, didukung oleh berbagai penelitian ilmiah, penelitian tersebut telah membuktikan manfaat dari tanaman mahkota dewa. Hal ini terkait dengan kandungan fenol dalam metabolit sekunder yang terkandung dalam mahkota dewa yang berpotensi untuk digunakan sebagai bahan obat berbagai sel kanker payudara dan berbagai penyakit lainnya (Amir Hermansyah & Bambang Gonggo Murcitra, 2017).

Tanaman mahkota dewa diketahui mengandung senyawa flavonoid, polifenol, saponin, tanin, dan steroid yang memiliki efek antioksidan, sehingga berpotensi sebagai obat antikanker (Amir Hermansyah & Bambang Gonggo Murcitra, 2017). Penelitian secara *invitro* menunjukkan bahwa kandungan isoflavon pada ekstrak buah mahkota dewa dapat

digunakan sebagai agen kemopreventif, dengan kemampuan menghambat proliferasi sel normal dan sel tumor serta angiogenesis kanker, karena hal ini, tanaman mahkota dewa berpotensi sebagai obat antikanker. (Amir Hermansyah & Bambang Gonggo Murcito, 2017)

Ekstrak buah mahkota dewa telah banyak dipelajari manfaatnya sebagai antihistamin, anti alergi, hepatoprotektif, menurunkan kadar gula darah dan obat antikanker yang berkaitan dengan aktivitas antioksidannya. Pada daging buah mahkota dewa terdapat daya antioksidan paling tinggi, selain itu asam galat yang merupakan senyawa antioksidan juga dinilai mampu memberikan efek anti kanker. Sebelumnya dilaporkan bahwa ekstrak etanol pada buah mahkota dewa memiliki potensi anti kanker dengan dosis efektif 25 mg, yang setara dengan 200 mg bubuk buah mahkota dewa (Syukri et al., 2018).

Telah banyak jenis tanaman yang diduga dan diyakini berpotensi menyembuhkan penyakit kanker, salah satunya adalah tanaman mahkota dewa (Lukmandaru & Gazidy, 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa daging buah dan cangkang biji tanaman mahkota dewa mengandung beberapa senyawa, antara lain: alkaloid, flavonoid, senyawa polifenol dan tanin (Novitasari & Putri, 2016).

Golongan senyawa yang terkait dengan aktivitas antikanker dan antioksidan pada tumbuhan meliputi senyawa alkaloid, terpen, polifenol, flavonoid dan resin (Novitasari & Putri, 2016). Senyawa-senyawa antikanker yang diteliti dan ditemukan menghancurkan dan menyerang sel kanker dengan memacu apoptosis sel yang berarti menyebabkan kematian sel semakin banyak serta membuat anti-proliferasi yang menyebabkan pertumbuhan sel kanker tidak terjadi dan bisa berhenti (Pratama & Nuwarda, 2018).

Batang tanaman mahkota dewa telah digunakan untuk mengobati kanker tulang dan daunnya telah digunakan untuk mengatasi impotensi, penyakit darah, alergi, diabetes dan pengobatan tumor, cangkang bijinya telah digunakan untuk mengobati kanker payudara, kanker serviks, penyakit paru-paru, penyakit hati dan jantung, dan buahnya yang mengandung alkaloid, saponin, flavonoid dan polifenol telah digunakan sebagai antioksidan (OR et al., 2016).



Gambar (a) batang; (b) kulit; (c) buah; dan (d) biji dari mahkota dewa (OR et al., 2016).

## **KESIMPULAN**

Kanker adalah sekelompok penyakit yang melibatkan pertumbuhan sel-sel abnormal yang berpotensi menyerang atau menyebar ke bagian tubuh dengan faktor penyebab kelainan proliferasi pada sel tubuh adalah: paparan bahan kimia (karsinogen), faktor keturunan, radiasi, virus, konsumsi makanan yang mengandung karsinogen, dan kurangnya konsumsi buah dan sayur.

Telah banyak jenis tanaman yang diduga dan diyakini berpotensi menyembuhkan penyakit kanker, salah satunya adalah tanaman mahkota dewa. Tanaman mahkota dewa diketahui mengandung senyawa flavonoid, polifenol, saponin, tanin, dan steroid yang memiliki efek antioksidan, sehingga berpotensi sebagai obat antikanker.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adjiri, A. (2016). Identifying and Targeting the Cause of Cancer is Needed to Cure Cancer. *Oncology and Therapy*, 4(1), 17–33. <https://doi.org/10.1007/s40487-015-0015-6>
- American Cancer Society. (2017). Cancer Facts and Figures 2017. *Genes and Development*, 21(20), 2525–2538. <https://doi.org/10.1101/gad.1593107>
- Amir Hermansyah, & Bambang Gonggo Murcitra. (2017). UJI MICROTETRAZOLIUM (MTT) EKSTRAK METANOL DAUN Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA MCF. *Alotrop*, 1(1), 27–32.
- Hakim, N., & Anugrahwati, R. (2019). Hubungan Karakteristik Orang Tua Dengan Pengetahuan Tentang Faktor Risiko Kanker Pada Anak. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Altruistik*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.48079/vol2.iss1.24>
- Hasim, H., Kurniawati, S. O., Priosoeryanto, B. P., Faridah, D. N., & Puspita, R. (2020). Antiproliferation activity of God ' s crown fruit ( *Phaleria macrocarpa* ) extract and fractions against MCM-B2 breast cancer cells. 10(03), 52–58. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2020.103006>
- López-lázaro, M. (2016). What Is The Main Cause Of Cancer? *Cancer Studies and Therapeutics*, 1(1), 2–4. <https://doi.org/10.31038/cst.2016112>
- Lukmandaru, G., & Gazidy, A. A. (2016). Bioaktivitas dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Mahkota Dewa (The Bioactivity and Antioxidant Activity of Stem Extracts of Mahkota Dewa). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kayu ...*, 14(2), 114–126. <http://www.ejournalmapeki.org/index.php/JITKT/article/view/225>
- Muresanu, C., Somasundaram, S. G., Vissarionov, S. V., Solis, L. F. T., Herrera, A. S., Kirkland, C. E., & Aliev, G. (2020). Updated understanding of cancer as a metabolic and telomere-driven disease, and proposal for complex personalized treatment, a hypothesis. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(18), 1–21. <https://doi.org/10.3390/ijms21186521>
- Nagai, H., & Kim, Y. H. (2017). Cancer prevention from the perspective of global cancer burden patterns. *Journal of Thoracic Disease*, 9(3), 448–451. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.02.75>
- Novitasari, A. E., & Putri, D. Z. (2016). Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains*, 6(12), 10–14. <http://journal.unigres.ac.id/index.php/Sains/issue/view/88>
- OR, A., JA, A., & OA, O. (2016). Review on Phaleria macrocarpa Pharmacological and Phytochemical Properties. *Drug Designing: Open Access*, 05(03). <https://doi.org/10.4172/2169-0138.1000134>
- Pratama, F. E., & Nuwarda, R. F. (2018). Review: Senyawa Aktif Antikanker Dari Bahan Alam Dan Aktivitasnya. *Farmaka*, 16(1), 1–15.

Syukri, Y., Wibowo, J. T., & Herlin, A. (2018). Pemilihan Bahan Pengisi untuk Formulasi Tablet Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* Boerl). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(1), 66. <https://doi.org/10.25077/jsfk.5.1.66-71.2018>

Widyanto, R. M., Putri, J. A., Rahmi, Y., & Proborini, W. D. (2020). AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SITOTOKSISITAS IN VITRO EKSTRAK METANOL BUAH NANAS (*Ananas comosus*) PADA SEL KANKER PAYUDARA Antioxidant and Cytotoxic In Vitro Activities of *Ananas comosus* Methanol Extract in T-47D Breast Cancer Cell Line. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 8(2), 95–103.

Wu, S., Zhu, W., Thompson, P., & Hannun, Y. A. (2018). Evaluating intrinsic and non-intrinsic cancer risk factors. *Nature Communications*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05467-z>

## GLOSARIUM

1. Antioksidan : Mencegah atau menurunkan oksidasi.
2. DNA : informasi genetic yang dimiliki makhluk hidup yang akan diturunkan pada keturunannya.
3. Epigenetik : Perubahan aktivitas gen yang bukan disebabkan oleh perubahan pada sekuens DNA
4. Gen : Agen yang menghasilkan
5. Genetik : Ditentukan oleh gen.
6. Genom : Keseluruhan informasi genetic yang disandi oleh nukleotida pada organisme, sel, organel atau virus.
7. Invasi : Infiltrasi dan destruksi jaringan sekitar.
8. Karsinogen : Setiap substansi yang menyebabkan kanker.
9. Karsinogenesis : Pembentukan karsinoma.
10. Limfosit : Salah satu sel darah putih.
11. Metastasis : Transfer penyakit dari suatu organ atau bagian tubuh ke organ atau bagian tubuh lain.
12. Proliferasi : Pertumbuhan dan penambahan sel yang sangat cepat (dalam keadaan abnormal).
13. Regenerasi : Pembentukan jaringan sel baru.
14. Sel : Satuan kehidupan terkecil yang mampu berfungsi mandiri.
15. Virus : Agen infeksi berukuran kecil yang bereproduksi di dalam sel inang yang hidup.

## DAFTAR SINGKATAN

1. DNA : Deoxyribonucleic acid
2. WHO : World Health Organization

## **BAB VIII**

### **MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI LARVASIDA**

#### **8.1 Larvasida**

Larvasida adalah sejenis insektisida yang dapat membunuh serangga yang belum dewasa atau larva. Larvasida berasal dari bahasa Yunani dan terdiri dari 2 suku kata yaitu Lar merupakan serangga yang belum dewasa dan Sida merupakan pembunuh. Oleh karena itu larvasida dapat diartikan sebagai membunuh serangga yang belum dewasa atau membunuh larva ulat. Senyawa larvasida juga dapat digunakan sebagai insektisida untuk membasmi serangga yang belum dewasa dan dewasa (Kartikasari D and Novitasari M, 2018).

Larvasida adalah senyawa kimia yang digunakan untuk pengendalian vector dengan cara memberikan senyawa tersebut pada larva nyamuk. Jenis larvasida yang sering digunakan adalah temephos. (Pamungkas, Syafei and Soeroto, 2017). Larvasida jenis temephos telah banyak digunakan dalam rencana kesehatan masyarakat. Larvasida temephos ini telah diterapkan sebagai rencana kesehatan masyarakat untuk mengurangi jumlah vektor nyamuk di masyarakat dan terbukti memang sangat efisien, tetapi karena penggunaannya yang berulang, bias menjadi resisten terhadap vector itu sendiri (Astriani and Widawati, 2016).

Faktor-faktor yang mengarah pada perkembangan resistensi meliputi faktor genetik, faktor biologis dan ekologis serta faktor operasiaonal. Faktor genetik meliputi Frekuensi, jumlah dan dominiasi alel resisten. Faktor bioekologi meliputi perilaku nyamuk, jumlah generasi per tahun, migrasi dan migrasi. Faktor operasional meliputi jenis dan sifat insektisida yang digunakan, jenis insektisida yang digunakan sebelumnya, lama penggunaan, dosis, frekuensi dan cara penggunaan, serta formulasi. Faktor bioekologi dan genetik merupakan ciri asli dari serangga, sehingga tidak berada dalam kendali program (Pambudi, Tarwotjo and Hestningsih, 2018).

Salah satu upaya untuk mengendalikan vektor nyamuk ini adalah dengan menggunakan larvasida. Sejak tahun 1976, Indonesia telah menggunakan bahan kimia larvasida abate (temephos). Empat tahun kemudian, pada tahun 1980, abate (temephos) ditetapkan sebagai bagian dari rencana pemberantasan massal *Aedes aegypti* di Indonesia. Bisa dibilang abat (temephos) sudah dipakai lebih dari 30 tahun. Penggunaan larvasida kimia konvensional yang digunakan untuk pengendalian *Aedes aegypti* telah menghasilkan populasi yang resisten, sehingga dibutuhkan dosis yang lebih tinggi, yang tentunya memiliki efek toksik pada manusia, hewan dan lingkungan (Ramayanti, Febriani and Tenggara, 2016). Salah satu tindakan preventif yang dapat dilakukan dalam kehidupan sehari-hari adalah dengan menggunakan bahan alami yang terdapat di sekitar atau menggunakan pestisida nabati (Sasmilati, pratiwi and Saktiawan, 2017).

Ada empat metode pengendalian vektor, salah satunya adalah metode pengendalian hayati dengan menggunakan bahan alam. Pada zaman dahulu masyarakat tradisional telah banyak

memanfaatkan tumbuhan untuk mengendalikan hama. Sama seperti minyak serai yang telah banyak digunakan sebagai pengusir serangga karena metabolit sekundernya, larvasida alami ini telah menarik perhatian banyak peneliti dan terus dikembangkan (Astriani and Widawati, 2016).

Diperlukan tindakan pengendalian yang mampu memutuskan rantai penularan penyakit yang tidak akan merusak lingkungan, dengan menggunakan bahan alami. Upaya larvasasi terus diteliti dan dikembangkan dari berbagai tanaman yang memiliki potensi larvasida. Beberapa tumbuhan memiliki potensi larvasida karena mengandung beberapa senyawa yang aktif secara biologis seperti saponin, flavonoid, alkaloid, tanin, dan alkenil fenol. Larvasida adalah Pestisida digunakan untuk membasmi larva di habitat aslinya atau yang memiliki potensi menjadi habitat larva (Wulandari and Ahyanti, 2018). Tanaman mahkota dewa mengandung senyawa aktif yang terdapat pada daun, buah, kulit dan bijinya. Beberapa senyawa aktif yang terkandung dalam daun shenguan adalah alkaloid, saponin, flavonoid dan polifenol. Kandungan senyawa aktifnya disebut zat insektisida (Palupi, Budiati and Junaedi, 2016).

## **8.2 Larva Aedes aegypti**

*Aedes aegypti* merupakan vektor penyakit demam berdarah dengue dan berperan besar dalam penyebaran penyakit ini, *Aedes aegypti* ditemukan di seluruh provinsi yang ada di Indonesia. Spesies ini dapat ditemukan di kota pelabuhan yang padat penduduknya, namun nyamuk ini juga ditemukan di daerah pedesaan sekitar kota pelabuhan. Penyebaran *Aedes aegypti* dari pelabuhan ke desa dilakukan oleh larva *Aedes aegypti* yang diangkut dengan air hujan yang mengandung larva spesies ini (Ramayanti, Febriani and Tenggara, 2016).

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue. Demam berdarah adalah virus yang masuk ke dalam tubuh melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina. Ada berbagai alternatif untuk mengatasi demam berdarah dengan cara menghilangkan penyebab jentik nyamuk demam berdarah. Membasmi jentik nyamuk Biasanya dilakukan dengan menguras bak mandi dan menutup lokasi yang mungkin menjadi sarang perkembangbiakan nyamuk dan mengubur benda bekas yang mengandung air. Cara lain dapat dilakukan dengan membasmi larva nyamuk sebagai sumber penularan dengan menggunakan larvasida atau bubuk abate, namun cara ini dinilai kurang efektif karena hanya bertahan beberapa minggu. Untuk mengatasi gangguan nyamuk dapat juga dilakukan dengan cara fogging yang bertujuan membasmi nyamuk dewasa dan dapat dilakukan dengan menyemprotkan obat anti nyamuk di sekitar rumah atau dengan mengoleskan lotion anti nyamuk pada tubuh (Wulandari and Ahyanti, 2018).

Virus dengue masih menjadi penyebab utama gangguan kesehatan di negara tropis dan subtropis. *Aedes aegypti* merupakan vektor utama virus dengue yang sangat erat hubungannya dengan kehidupan manusia. Selain virus dengue, virus chikungunya dan virus penyebab demam kuning juga dapat ditularkan oleh vektor *Aedes aegypti* (Air, Anggraini and Cahyati, 2017).

Nyamuk *Aedes aegypti* tersebar di seluruh Indonesia. *Aedes aegypti* biasanya bertelur wadah berisi air bersih atau pada air hujan seperti pada bak mandi, tangki penampung air, vas bunga, kaleng, atau kantung plastik bekas, di atas lantai gedung terbuka, talang rumah, bambu pagar, kulit-kulit buah, dan pada semua wadah yang mengandung air bersih (Air, Anggraini and Cahyati, 2017).

Pertumbuhan dan pengembangan *aedes aegypti* memiliki karakteristik lingkungan yang bervariasi, seperti kondisi lingkungan fisik, kimia dan biologi. Kemampuan nyamuk beradaptasi dengan lingkungan juga membuatnya sangat tangguh dan dapat pulih dengan cepat setelah dirusak oleh fenomena alam. Kemampuan telur nyamuk untuk bertahan hidup dalam kondisi kering dan dalam jangka waktu tertentu tanpa air pada sisi dinding kontainer atau beradaptasi dengan intervensi manusia, misalnya pemberantasan sarang nyamuk (Air, Anggraini and Cahyati, 2017).

Salah satu metode pemberantasan kimiawi yang dapat dilakukan adalah penggunaan larvasida yang disebut dengan abatisasi. Namun penggunaan insektisida kimiawi telah menimbulkan banyak permasalahan baru, diantaranya pencemaran lingkungan seperti pencemaran air dan ketahanan serangga terhadap insektisida, sehingga perlu digunakan insektisida yang lebih ramah lingkungan (Palupi, Budiati and Junaedi, 2016).

Berdasarkan hal tersebut maka perlu pemanfaatan ekstrak tumbuhan untuk mencegah gigitan nyamuk, karena residunya pendek dan efek sampingnya pada manusia kecil sehingga lebih alami dan dianggap lebih aman. Ada banyak tumbuhan yang dapat menjadi pestisida alami ini, salah satunya adalah mahkota dewa. Buah mahkota dewa mengandung senyawa aktif secara biologis seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, lignan, sterol dan minyak atsiri, sehingga dapat digunakan sebagai insektisida (Rayman et al., 2020).

## **Kesimpulan**

*Aedes aegypti* merupakan vektor penyakit demam berdarah dengue dan berperan besar dalam penyebaran penyakit ini, *Aedes aegypti* ditemukan di seluruh provinsi yang ada di Indonesia. Salah satu upaya untuk mengendalikan vektor nyamuk ini adalah dengan menggunakan larvasida. Namun penggunaan insektisida kimiawi telah menimbulkan banyak permasalahan baru, diantaranya pencemaran lingkungan seperti pencemaran air dan ketahanan serangga terhadap insektisida, sehingga perlu digunakan insektisida yang lebih ramah lingkungan.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu pemanfaatan ekstrak tumbuhan untuk mencegah gigitan nyamuk, karena residunya pendek dan efek sampingnya pada manusia kecil sehingga lebih alami dan dianggap lebih aman. Ada banyak tumbuhan yang dapat menjadi pestisida alami ini, salah satunya adalah mahkota dewa. Buah mahkota dewa mengandung senyawa aktif secara biologis seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, lignan, sterol dan minyak atsiri, sehingga dapat digunakan sebagai insektisida.

Air, D. A. N. S., Anggraini, T. S. and Cahyati, W. H. (2017) 'HIGEIA JOURNAL OF PUBLIC HEALTH', 1(3), pp. 1–10.

Astriani, Y. and Widawati, M. (2016) 'POTENSI TANAMAN DI INDONESIA SEBAGAI LARVASIDA ALAMI UNTUK *Aedes aegypti* POTENTIAL PLANT IN INDONESIA AS NATURAL LARVICIDES FOR *Aedes aegypti*', 8(2), pp. 37–46.

Kartikasari D and Novitasari M (2018) 'UJI AKTIVITAS LARVASIDA PERASAN HERBA SELEDRI (*Apium graveolens L.*) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti*', *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 10(2), pp. 152–160.

Palupi, D. A., Budiati, R. E. and Junaedi, A. (2007) 'Uji Efektifitas Larvasida Infus Daun Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III', *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat STIKES Cendekia Utama Kudus*, 67(6), pp. 14–21.

Pambudi, B. C., Tarwotjo, U. and Hestningsih, R. (2018) 'Efektivitas Temephos Sebagai Larvasida Pada Stadium Pupa *Aedes Aegypti*', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(1), pp. 382–388.

Pamungkas, R. W., Syafei, N. S. and Soeroto, A. Y. (no date) 'Perbandingan Efek Larvasida Minyak Atsiri Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*) Varietas Zanzibar dengan Temephos terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Abstrak', 4(1), pp. 0–5.

Ramayanti, I., Febriani, R. and Tenggara, A. (2016) 'Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya Linn*) terhadap Larva *Aedes aegypti* Pendahuluan Nyamuk yang ada . Spesies ini dapat ditemukan *aegypti* di Indonesia . Bisa dikatakan sebagai yang telah resisten , salah satunya Metode Penelitian', 6(2).

Sasmilati, U., pratiwi, A. and Saktiawan, L. (2017) 'Efektivitas Larutan Bawang Putih (*Allium Sativum Linn*) Sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva *Aedes Aegypti* Di Kota Kendari Tahun 2016', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Unsyiah*, 2(6), p. 198293. doi: 10.37887/jimkesmas.v2i6.12246.

Wulandari, K. and Ahyanti, M. (2018) 'Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai Larvasida Hayati pada Larva *Aedes aegypti* Instar III', *Jurnal Kesehatan*, 9(2), p. 218. doi: 10.26630/jk.v9i2.889.

## GLOSARIUM

1. Larva : Bentuk muda hewan yang perkembangannya melalui metamorfosis, seperti pada serangga dan amfibia.

2. Larvasida : Pembunuh serangga yang belum dewasa atau pembunuh ulat.
3. Vektor : Pembawa penyakit
4. Insektisida : Bahan-bahan kimia bersifat racun yang dipakai untuk membunuh serangga.

#### **DAFTAR SINGKATAN**

1. DBD : Demam Berdarah Dengue



## BAB IX

### Manfaat Mahkota Dewa Sebagai Penurun Kadar Kolesterol Dalam Darah

#### 9.1 Kadar Kolesterol

Kolesterol adalah zat alamiah dengan sifat fisik berupa lemak tetapi memiliki rumus steroida. Kolesterol merupakan bahan pembangun esensial bagi tubuh untuk sintesis zat-zat penting seperti membran sel dan bahan isolasi sekitar serat saraf, begitu pula hormon kelamin, anak ginjal, vitamin D, serta asam empedu. Namun, apabila dikonsumsi dalam jumlah berlebih dapat menyebabkan peningkatan kolesterol dalam darah yang disebut hiperkolesterolemia. Hiperkolesterolemia merupakan suatu keadaan dimana kadar kolesterol tinggi dalam darah. Keadaan ini bukanlah suatu penyakit tetapi gangguan metabolik yang bisa menyumbang dalam terjadinya berbagai penyakit terutama penyakit kardiovaskuler. Kolesterol secara normal diproduksi sendiri oleh tubuh dalam jumlah yang tepat. Tetapi ia bisa meningkat jumlahnya karena asupan makanan yang berasal dari lemak hewani seperti daging ayam, usus ayam, telur ayam, burung dara, telur puyuh, daging bebek, telur bebek, daging kambing, daging sapi, sosis daging, babat, ampela, paru, hati, bakso sapi, gajih sapi, susu sapi, ikan air tawar, kepiting, udang, kerang, belut, cumi-cumi. Kadar kolesterol darah cenderung meningkat pada orang-orang yang gemuk, kurang berolahraga, dan perokok (Sentral et al., 2013).

Kolesterol yang normal harus di bawah 200 mg/dl. Apabila di atas 240 mg/dl, maka berisiko tinggi terkena penyakit seperti serangan jantung atau stroke. Kolesterol tidak larut dalam darah sehingga perlu berikatan dengan pengangkutnya, yaitu lipoprotein. Oleh karena itu pula kolesterol dibedakan menjadi Low Density Lipoprotein (LDL) dan High Density Lipoprotein (HDL).

- a. Low Density Lipoprotein (LDL) disebut dengan kolesterol jahat karena kandungan yang ada didalam tubuh sekitar 60% - 70%. LDL ini berperan membawa kolesterol ke seluruh tubuh yang dibutuhkan melalui jaringan dinding arteri. Apabila LDL ini terlalu banyak maka akan menimbun kolesterol pada arteri sehingga dapat menyebabkan plak. Sehingga timbunan kolesterol tersebut akan menempel di dalam dinding arteri dan dapat terjadi penyempitan arteri dimana sebuah proses yang disebut dengan aterosklerosis. Pembuluh darah yang terkena aterosklerosis akan berkurang elastisitasnya dan aliran darah ke seluruh tubuh akan terganggu serta dapat memicu meningkatnya volume darah dan tekanan darah, dalam menjalankan fungsinya apabila kolesterol dalam tubuh berlebihan dapat mengakibatkan terjadinya hipertensi.
- b. Kolesterol High Density Lipoprotein (HDL) disebut dengan kolesterol baik karena partikel kolesterol HDL mencegah aterosklerosis dengan mengeluarkan kolesterol dari tembok arteri dan membuang kolesterol ini melalui hati dan dapat melindungi terhadap penyakit jantung dan stroke (Yovina,2012).

Jika kadar kolesterol melebihi 240 mg, itu artinya sudah batas peringatan yang harus diturunkan. Seseorang dikatakan memiliki kadar kolesterol normal jika ukurannya 160-200 mg

sedangkan masuk kondisi berbahaya jika sudah di atas 240 mg karena bisa menyebabkan stroke. Meskipun kolesterol tinggi itu sendiri tidak secara langsung menyebabkan kelelahan, tapi kondisi-kondisi yang ditimbulkan dapat membuat orang lebih mudah lelah. Manfaat olahraga yang teratur dapat meningkatkan kadar HDL kolesterol, memperbaiki fungsi paru dan pemberian O<sub>2</sub> ke miokard, menurunkan berat badan sehingga lemak tubuh yang berlebihan berkurang bersama-sama dengan menurunkan LDL kolesterol, membantu menurunkan tekanan darah, meningkatkan kesegaran jasmani (Yovina,2012).

Kolesterol yang tinggi memiliki dampak pada tubuh. Kadar kolesterol yang tinggi merupakan faktor resiko penyakit jantung dan pembuluh darah. Resiko terburuknya, gumpalan-gumpalan lemak bisa menyumbat aliran darah sehingga bisa memicu kematian akibat serangan jantung atau stroke. Kolesterol akan menyebabkan zat tersebut bereaksi dengan zat-zat lain dalam tubuh dan akan mengendap dalam pembuluh darah arteri. Hal yang akan terjadi selanjutnya adalah penyempitan dan pengerasan pembuluh darah (aterosklerosis) hingga penyumbatan dan pemblokiran aliran darah. Akibatnya, jumlah suplai darah ke jantung berkurang, terjadi sakit atau nyeri dada yang disebut angina, bahkan menjurus ke serangan jantung. Peningkatan konsumsi lemak akan meningkatkan kadar trigliserida dalam darah sebagai pemecahan lemak makanan. Peningkatan kadar trigliserida dalam darah merangsang peningkatan sintesis kilomikron sehingga membutuhkan lebih banyak bahan-bahan penyusun lipoprotein salah satunya adalah kolesterol (Julizar et al., 2012).

Tabel 9.1 Pengelompokan Kadar Kolesterol

| Kadar Kolesterol Total    | Kategori Kolesterol Total      |
|---------------------------|--------------------------------|
| Kurang dari 200 mg/dL     | Bagus                          |
| 200 – 239 mg/dL           | Ambang batas Atas              |
| 240 mg/dL dan lebih       | Tinggi                         |
|                           |                                |
| Kadar Kolesterol Total    | Kategori Kolesterol Total      |
| Kurang dari 100 mg/dL     | Optimal                        |
| 100 – 129 mg/dL           | Hampir optimal/ diatas optimal |
| 130 – 159 mg/dL dan lebih | Ambang batas Atas              |
| 160 – 189 mg/dL           | Tinggi                         |
| 190 mg/dL dan lebih       | Sangat tinggi                  |

Sumber: National Institutes of Health, Detection, Evaluation, dan Treatment of High Blood Cholesterol in Adults III (Mumpuni & Wulandari, 2011).

## **9.2 Penyakit-Penyakit Yang Menyebabkan Kolesterol Meningkat**

Penyakit yang disebabkan tingginya kadar kolesterol diantaranya aterosklerosis (penyempitan pembuluh darah), penyakit jantung koroner, stroke, dan tekanan darah tinggi. Kadar kolesterol total darah sebaiknya adalah  $< 200$  mg/dl, bila  $\geq 200$  mg/dl berarti resiko untuk terjadinya penyakit jantung meningkat. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007 menyebutkan bahwa kelompok usia 45-54 tahun beresiko tinggi terkena penyakit serangan jantung atau stroke. Pada pemulaan mungkin belum ada terlihat gejala penyakit. Apabila berlangsung lama, bisa ditemukan, antara lain :

- a. Pengendapan lemak pada tendon dan kulit atau yang disebut xanthoma
- b. Hepar dan limfa membesar yang dapat ditemukan pada pemeriksaan palpasi
- c. Nyeri perut yang berat akibat adanya radang pankreas (pankreatitis) akibat dari pengendapan trigliserida pada pankreas. Hal ini terjadi apabila kadar trigliserida lebih atau sebesar 800 mg/dL.
- d. Nyeri dada kiri pertanda mulai ada serangan jantung koroner karena lembaran- lembaran kolesterol menyumbat pembuluh darah jantung (Yatim, 2011).

### **Beragam Penyakit akibat Kolesterol Tinggi**

Berikut adalah beberapa penyakit yang terjadi akibat kolesterol tinggi:

#### **1. Tekanan darah tinggi**

Tekanan darah tinggi terjadi saat tekanan dalam pembuluh darah melebihi normal. Salah satu penyebabnya adalah penumpukan kolesterol yang membuat pembuluh darah menyempit, sehingga jantung perlu bekerja lebih keras dan memberikan tekanan ekstra untuk memompa darah. Jika dibiarkan, lama-kelamaan kinerja jantung pun akan ikut terpengaruh.

#### **2. Penyakit jantung koroner**

Kadar kolesterol yang tinggi dalam darah dapat menyebabkan penumpukan lemak atau plak pada dinding pembuluh darah, termasuk pembuluh darah di jantung (pembuluh darah koroner). Hal ini dapat membuat aliran darah ke jantung menjadi berkurang dan terjadi penyakit jantung koroner. Jika tidak segera ditangani, dapat terjadi serangan jantung.

#### **3. Stroke**

Tidak hanya pada pembuluh darah jantung, lemak juga dapat menumpuk pada pembuluh darah otak. Jika aliran darah ke otak tersumbat, organ ini akan kekurangan nutrisi dan oksigen, sehingga terjadilah stroke.

#### **4. Penyakit arteri perifer**

Penyumbatan pembuluh darah akibat kolesterol tinggi juga dapat terjadi pada pembuluh darah kecil. Kondisi ini dikenal sebagai penyakit arteri perifer. Pembuluh darah yang sering terkena

penyakit arteri perifer adalah pembuluh darah di tungkai dan kaki. Bahkan pada beberapa kasus, penyumbatan juga terjadi di pembuluh darah di ginjal.

### 9.3 Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Sebagai Penurun Kadar Kolesterol

Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) merupakan tanaman berasal dari Pulau Papua, Indonesia. Tumbuh di daerah tropis dan merupakan salah satu tanaman obat yang paling populer di Indonesia, jenis tanaman yang termasuk dalam famili Thymelaeaceae dan umumnya dikenal sebagai “mahkota dewa”. Secara empiris dipercaya berpotensi untuk mengobati hipertensi, diabetes, kanker dan diuretik. Fitokimia alami telah dilaporkan memiliki berbagai aktivitas biologis termasuk sifat antioksidan, antimikroba dan anti inflamasi (Hendra et al., 2011).

Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder seperti: alkaloid, tanin, terpenoid, saponin, polifenol, sentrol dan kumarin. Metabolit sekunder yang ada didalamnya berkhasiat dalam penyembuhan berbagai penyakit degenerative. Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) antara lain berkhasiat sebagai : anti kanker, antioksidan, antihistamin/anti-alergi, hipoglikemik (penurun gula darah), hepatoprotektor, anti radang (anti inflamasi), anti bakteri, anti piretik (menurunkan panas), analgesic (mengurangi rasa sakit), menurunkan kadar asam urat, kardiovaskuler (efek pada jantung, hipertensi, diuretik), efek anti kejang, efek penenang, antiobesitas dan anti hypercholesterolemia (Putri et al., 2020)

Hiperkolesterolemia merupakan faktor utama terjadinya penyakit kardiovaskuler. Tingginya kadar kolesterol akan meningkatkan kecenderungan terjadinya arteriosklerosis. Diet yang tinggi lemak menyebabkan terjadinya penumpukan dalam tubuh, lipid akan teroksidasi menjadi lipid peroksidase. Radikal bebas, lipid peroksidase dan LDL teroksidasi yang ditunjang dengan lapisan endotel yang tidak berfungsi dengan baik menghasilkan gejala awal arteriosklerosis. Adanya antioksidan akan mengurangi radikal bebas dan lipid peroksidase sehingga makrofag dapat melaksanakan fungsi sebagai sel pengangkut lemak dengan normal dan dapat menjaga kadar lipid dalam darah berada pada batas normal. Oleh karena ekstrak buah mahkota dewa mempunyai efek antioksidan maka perlu dilakukan penelitian mengenai potensi ekstrak buah mahkota dewa sebagai antioksidan dalam pengaturan lipid darah, yang pada gilirannya akan menimbulkan dampak pada besarnya resiko gangguan pada fungsi kardiovaskuler (SIHOTANG, 2019).

Potensi ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) dalam menurunkan kadar kolesterol total dan kolesterol LDL dimungkinkan karena bahan aktif yang terkandung dalam buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*). Tanaman yang mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, polifenol pada umumnya mempunyai efek sebagai sitotoksik dan antioksidan. Di antara beberapa senyawa tersebut, flavonoid mempunyai bermacam-macam efek, salah satunya sebagai antioksidan. Flavonoid adalah senyawa yang larut dalam air yang bersifat antioksidan. Senyawa ini banyak terdapat pada buah-buahan dan sayuran. Berbagai efek dari flavonoid cukup banyak dilaporkan oleh peneliti antara lain sebagai antiinflamasi, antialergi, anticarsinogenik (Julizar et al., 2012).

## Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kolesterol merupakan bahan pembangun esensial bagi tubuh untuk sintesis zat-zat penting. Kolesterol dibedakan menjadi Low Density Lipoprotein (LDL) dan High Density Lipoprotein (HDL). Kolesterol yang normal harus di bawah 200 mg/dl. Apabila di atas 240 mg/dl, maka akan berisiko tinggi terkena penyakit. Hiperkolesterolemia merupakan suatu keadaan dimana kadar kolesterol tinggi dalam darah. Keadaan ini bukanlah suatu penyakit tetapi gangguan metabolik yang bisa menyumbang dalam terjadinya berbagai penyakit terutama penyakit kardiovaskuler. Potensi ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) dalam menurunkan kadar kolesterol total dan kolesterol LDL dimungkinkan karena bahan aktif yang terkandung dalam buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*).

## Glosarium

1. *Phaleria macrocarpa* : Mahkota dewa
2. Hiperkolesterolemia : Kolesterol tinggi
3. Lipoprotein : Senyawa lipid bersama apoprotein
4. Aterosklerosis : Timbunan plak kolesterol di dinding arteri
5. Trigliserida : Jenis lemak yang ditemukan dalam darah
6. Anticarsinogenik : Menghambat perkembangan kanker
7. Alkaloid : Kandungan senyawa pada  
*Phaleria macrocarpa* (mahkota dewa)
8. Tannin : Kandungan senyawa pada  
*Phaleria macrocarpa* (mahkota dewa)
9. Flavonoid : Kandungan senyawa pada  
*Phaleria macrocarpa* (mahkota dewa)
10. Saponin : Kandungan senyawa pada  
*Phaleria macrocarpa* (mahkota dewa)
11. Polifenol : Kandungan senyawa pada  
*Phaleria macrocarpa* (mahkota dewa)
12. Low Density Lipoprotein : Kolesterol Jahat
13. High Density Lipoprotein : Kolesterol Baik

## Daftar Singkatan

1. LDL : Low Density Lipoprotein
2. HDL : High Density Lipoprotein

## DAFTAR PUSTAKA

- Hendra, R., Ahmad, S., Sukari, A., Shukor, M. Y., & Oskoueian, E. (2011). Flavonoid analyses and antimicrobial activity of various parts of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl fruit. *International Journal of Molecular Sciences*, 12(6), 3422–3431. <https://doi.org/10.3390/ijms12063422>
- Julizar, Irawati, L., & Rustam, E. (2012). ( *Phaleria Macrocarpa Scheff Boerl* ) TERHADAP PENCEGAHAN PENINGKATAN KOLESTEROL. 36(1), 51–61.
- Putri, T., Diah, A. W. M., & Afadil, A. (2020). Antioxidant Activity Tests of Extract of Principle Crafts (*Phaleria macrocarpa*). *Jurnal Akademika Kimia*, 8(3), 125–129. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2019.v8.i3.pp125-129>
- Sentral, O., Kadar, D. A. N., & Darah, K. (2013). Obesitas Sentral Dan Kadar Kolesterol Darah Total. *KESMAS - Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 37–43. <https://doi.org/10.15294/kemas.v9i1.2828>
- SIHOTANG, H. T. (2019). *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (Cf) Berbasis Web*. 15(1), 16–23. <https://doi.org/10.31227/osf.io/97rz8>
- Yovina.S, 2012. Kolesterol. Pinang Merah Publisher, Yogyakarta.
- Yatim, Faisal., 2010. Cara Ampuh Mengontrol Koletserol. Indocamp: Jakarta.

## BAB X

### Manfaat Mahkota Dewa Sebagai Antioksidan

#### 10.1 Definisi Antioksidan

Antioksidan merupakan zat yang dapat menetralkan radikal bebas dalam tubuh dan menahan kerusakan akibat radikal bebas pada sel dengan kondisi normal. Radikal bebas dinetralkan oleh antioksidan dengan menambah kekurangan elektron dari reaksi berantai kemudian dengan menghalangi terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas, dengan demikian, stres oksidatif tidak akan terjadi dalam tubuh atau sel. Antioksidan adalah senyawa pemberi elektron pada senyawa yang memiliki elektron yang tidak berpasangan. Antioksidan dapat meredam atau mengurangi dampak negatif radikal bebas dengan cara mengikatnya lalu mengubahnya menjadi tidak berbahaya bagi tubuh. Antioksidan sintetik seperti BHA (Butil Hidroksi Anisol), BHT (Butil Hidroksi Toluena), PG (Propil Galat), dan TBHQ (Tert- Butil Hidrokuinon) yang berkembang saat ini sangat efektif dalam menghambat terjadinya oksidasi pada minyak atau lemak. Antioksidan dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh dengan cara mengikat molekul yang sangat reaktif. Antioksidan berdasarkan sumbernya dapat dibedakan menjadi 2 yaitu : antioksidan sintetik adalah antioksidan yang telah diproduksi secara sintesis atau diolah menggunakan bahan-bahan kimia, untuk tujuan komersial dan antioksidan alami adalah antioksidan yang diperoleh dari bahan alam, merupakan hasil darimetabolit sekunder tumbuhan yang menghasilkan senyawa aktif seperti senyawa golongan flavonoid (Sunia Widyantari, 2020).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkap radikal bebas. Radikal bebas dihasilkan karena beberapa faktor, seperti asap, debu, polusi, kebiasaan mengkonsumsi makanan cepat saji yang tidak seimbang antara karbohidrat, protein dan lemaknya. Senyawa antioksidan akan mendonorkan satu elektronnya pada radikal bebas yang tidak stabil sehingga radikal bebas ini bisa dinetralkan dan tidak lagi mengganggu metabolisme tubuh. Aktivitas antioksidan dapat diketahui dengan nilai IC50, semakin rendah nilai IC50 maka aktivitas antioksidannya semakin tinggi. Aktivitas antioksidan dari berbagai sumber buah-buahan pada umumnya diekstrak dengan pelarut air, etanol, methanol, eter, etil asetat, dan butanol (Rahmi, 2017).

Senyawa antioksidan yang berasal dari luar tubuh terdiri dari dua macam yang didasarkan pada sumbernya, yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Pengembangan antioksidan alamiah dimaksudkan untuk pengobatan preventif sebagai alternatif yang aman digunakan serta tidak menimbulkan efek samping, serta untuk industri makanan dan peningkatan perekonomian masyarakat dalam pembudidayaan bahan obat tradisional. Adanya peningkatan minat untuk mendapatkan antioksidan tersebut karena antioksidan alami selain dapat melindungi tubuh dari serangan radikal bebas mampu memperlambat terjadinya penyakit kronik yang disebabkan ROS, sebagai penghambat oksidasi lipid yang menyebabkan ketengikan dan kerusakan makanan (Isnindar et al., 2017).

Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (elektron donor). Secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif oksidasi. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang

bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat di hambat. Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Antioksidan adalah suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi. Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga apabila terbentuk banyak radikal maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen. Adanya kekhawatiran kemungkinan efek samping yang belum diketahui dari antioksidan sintetik menyebabkan antioksidan alami menjadi alternatif yang sangat dibutuhkan.

Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga apabila terbentuk banyak radikal maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen. Adanya kekhawatiran kemungkinan efek samping yang belum diketahui dari antioksidan sintetik menyebabkan antioksidan alami menjadi alternatif yang sangat dibutuhkan. Senyawa fenolik mempunyai berbagai efek biologis seperti aktivitas antioksidan melalui mekanisme sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengkhelat logam, peredam terbentuknya singlet oksigen serta pendonor elektron. Flavonoid merupakan salah satu dari kelompok senyawa fenolik yang ditemukan dalam buah dan sayur. Beberapa tahun belakangan ini, telah dibuktikan bahwa flavonoid memiliki potensi yang besar melawan penyakit yang disebabkan oleh penangkap radikal (Kesuma, 2015).

Antioksidan merupakan senyawa reaktif yang dapat mengganggu integritas sel karena dapat bereaksi dengan berbagai komponen sel, baik komponen struktural seperti molekul-molekul penyusun membran sel maupun komponen-komponen fungsional seperti enzim atau DNA. Dari aktivitas respirasi aerobik yang terjadi dalam kehidupan setiap hari, terjadi akumulasi radikal bebas. Termasuk di dalamnya diet tinggi lemak. Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kandungan lipid, konsentrasi antioksidan, suhu, tekanan oksigen, dan komponen kimia dari makanan secara umum seperti protein dan air. Proses penghambatan antioksidan berbeda-beda tergantung dari struktur kimia dan variasi mekanisme (Putri et al., 2020).

## 10.2 Pemeriksaan Antioksidan

1. Pengukuran daya antioksidan ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* dan larutan pembanding vitamin C.

Pengukuran daya antioksidan serapan diukur setelah 30 menit pada panjang gelombang 517 nm. Hasil penetapan antioksidan dibandingkan dengan vitamin C. Besarnya daya antioksidan dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ aktivitas antioksidan} = \frac{A_{\text{blanko}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{blanko}}} \times 100\%$$

Aktivitas antioksidan ditentukan dengan IC<sub>50</sub> dari senyawa antioksidan, yang diperoleh dari plotting terhadap persamaan regresi linier dengan (x) sebagai konsentrasi sampel dan (y) sebagai persen aktivitas antioksidan. Dari data kurva regresi isolat aktivitas antioksidan tersebut dapat ditentukan nilai IC<sub>50</sub> dari senyawa antioksidan (Isnindar et al., 2017).

2. Pengujian dilakukan menggunakan metoda efek penangkapan radikal bebas DPPH (Diphenyl picryl hydrazil) yang prinsipnya adalah penangkapan hidrogen dari antioksidan oleh radikal



bebas. Dalam hal ini DPPH menjadi sumber radikal bebas, untuk dipertemukan dengan ekstrak bagian-bagian tanaman mahkota dewa yang menjadi antioksidan.

Uji aktivitas antioksidan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical scavenging assay dilakukan mengacu Gao et al. (2006). Sebanyak 0,1 ml larutan metanol dari ekstrak pada konsentrasi 100, 50, dan 25 ppm ditambahkan pada 5 ml larutan metanol radikal bebas DPPH. Larutan tersebut dicampur dengan cara dikocok dan disimpan dalam tempat gelap pada kondisi ambien selama 30 menit. Blanko larutan dengan perlakuan sama seperti di atas tetapi tanpa ekstrak atau metanol saja.

Absorbansi diukur pada 512 nm dan aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai persentase penghambatan yang dihitung dengan rumus berikut:  $\text{Penghambatan (\%)} = 100 \times (A_0 - A_1) / A_0$   $A_0$  adalah absorbansi dari kontrol (tanpa ekstrak) dan  $A_1$  adalah absorbansi sampel dengan ekstrak, masing-masing pada 512 nm. Asam galat komersial yang merupakan antioksidan alami digunakan sebagai kontrol positif. Seluruh analisis dilakukan dalam 3 ulangan dan dibuat rata-ratanya (Lukmandaru & Gazidy, 2016).

### **10.3 Manfaat Mahkota Dewa Sebagai Antioksidan**

Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) bersifat antioksidan yaitu senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat merendam. Flavonoid adalah senyawa yang larut dalam air yang bersifat antioksidan. Senyawa ini banyak terdapat pada buah-buahan dan sayuran. Berbagai efek dari flavonoid cukup banyak dilaporkan oleh peneliti antara lain sebagai antiinflamasi, antialergi, anti viral dan antikarsinogenik.

Tri dan kawan-kawan telah membuktikan bahwa flavonoid yang berasal citrus dapat menurunkan kolesterol 20 – 30% pada pasien yang hiperkolesterolemik. Flavonoid merupakan termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai obat. Salah satu tanaman yang mengandung flavonoid adalah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*). Senyawa ini ditemukan pada batang, daun, bunga, dan buah. Pada ekstrak metanol biji mahkota dewa ditemukan senyawa flavonoid dari golongan khalkon. Biji mahkota dewa juga mengandung 3 asam lemak yang terdiri dari asam palmitat, asam oleat, dan asam linoleat. Sedangkan kulit buahnya mengandung flavonoid dan ekstrak kloroformnya juga ditemukan senyawa alkaloid dan terpenoid (Putri et al., 2020).

Senyawa metabolit sekunder diproduksi oleh tumbuhan salah satunya untuk mempertahankan diri dari kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan seperti suhu, iklim, maupun gangguan hama dan penyakit tanaman. Senyawa metabolit sekunder ini dikelompokkan menjadi beberapa golongan berdasarkan stuktur kimianya yaitu alkaloid, flavonoid, steroid, tanin, saponin, antrakuinon dan terpenoid. Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai tanaman obat dan mempunyai banyak khasiat adalah mahkota dewa. Mahkota dewa merupakan tanaman yang hidup di daerah tropis. Daun dan buah tumbuhan mahkota dewa merupakan tanaman obat. Dari beberapa bagian tanaman di luar batang mahkota dewa mendapatkan semakin tinggi kadar flavonoid, maka potensi antioksidannya akan semakin tinggi.

Dalam penelitian Rahmawati (2013) terbukti bahwa menurunnya kadar kolesterol plasma pada sampel, bahwa flavonoid pada tanaman mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) dapat berperan dalam menghambat oksidasi LDL. Penghambatan oksidasi LDL terjadi disebabkan kemampuan antioksidan flavonoid yaitu menghambat oksidasi lemak yang ditandai dengan donasi elektron atau hidrogen kepada lemak yang mengandung radikal bebas sehingga terbentuk senyawa kompleks yang tidak aktif. Flavonoid sangat potensial sebagai kemoprotektif dan mampu menghambat peroksida lipid secara nonenzimatik.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa antioksidan merupakan zat yang dapat menetralkan radikal bebas dalam tubuh dan menahan kerusakan akibat radikal bebas pada sel dengan kondisi normal. Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) bersifat antioksidan yaitu senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat merendam. Flavonoid adalah senyawa yang larut dalam air yang bersifat antioksidan.

### **Glosarium**

1. Antioksidan : Molekul yang mampu memperlambat/mencegah proses oksidasi molekul lain
2. Stres Oksidatif : Keadaan dimana jumlah radikal bebas di dalam tubuh melebihi kapasitas tubuh untuk menetralkannya
3. Radikal Bebas : Molekul yang kehilangan satu buah elektron dari pasangan elektron bebasnya
4. Antikarsinogenik : Menghambat perkembangan kanker
5. Kalkon : Senyawa prekursor dari golongan flavonoid dan merupakan intermediet penting dalam sintesis organik
6. Asam Palmitat : Salah satu asam lemak yang paling mudah diperoleh adalah asam palmitat atau asam heksadekanoat
7. Asam Oleat : Asam lemak tak jenuh yang banyak dikandung dalam minyak zaitun
8. Asam Linoleat : Asam lemak tak jenuh majemuk (polyunsaturated fatty acid, PUFA) yang tersusun dari rantai 18 atom karbon
9. Hidrogen : Unsur kimia pada tabel periodik yang memiliki simbol H dan nomor atom 1

### **Daftar Singkatan**

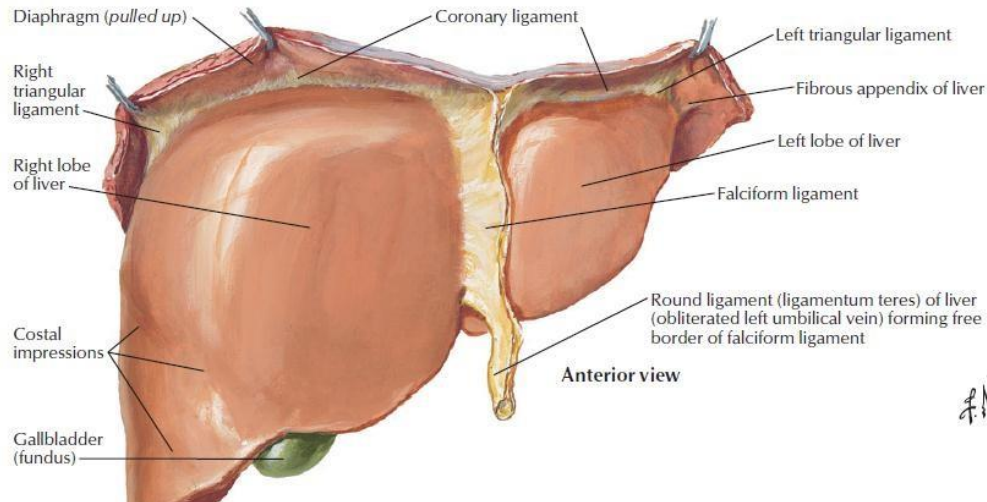
1. DNA : Deoxyribo Nucleic Acid
2. IC50 : Inhibitor Concentration 50

## DAFTAR PUSTAKA

- Isnindar, Wahyuono, & Widyarini. (2017). Aktivitas Antioksidan Buah Kopi Hijau Merapi The Antioxidant Activity of Green Coffee Cherries at Merapi. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, Vol 2, 130–136.
- Kesuma, Y. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*.
- Lukmandaru, G., & Gazidy, A. A. (2016). Bioaktivitas dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Mahkota Dewa (The Bioactivity and Antioxidant Activity of Stem Extracts of Mahkota Dewa). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kayu ...*, 14(2), 114–126. <http://www.ejournalmapeki.org/index.php/JITKT/article/view/225>
- Putri, T., Diah, A. W. M., & Afadil, A. (2020). Antioxidant Activity Tests of Extract of Principle Crafts (Phaleria macrocarpa). *Jurnal Akademika Kimia*, 8(3), 125–129. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2019.v8.i3.pp125-129>
- Rahmi, H. (2017). Review: Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sumber Buah-buahan di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1), 34–38. <https://doi.org/10.33661/jai.v2i1.721>
- Sunia Widyantari, A. A. A. S. (2020). Formulasi Minuman Fungsional Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Widya Kesehatan*, 2(1), 22–29. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v2i1.604>

**BAB XI**  
**MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI PROTEKTOR HATI**

**11.1 Anatomi Hati**



(Arquitectura *et al.*, 2015)

Hati termasuk salah satu organ terbesar di tubuh manusia dengan berat sekitar 1,5 kilogram. Hati sendiri memiliki fungsi membentuk kantong empedu beserta isinya, mengeluarkan dan menyimpan karbohidrat, membentuk urea, dan banyak fungsi lain yang berkaitan dengan metabolisme lemak, serta dapat mendetoksifikasi berbagai obat dan racun (Nazir *et al.*, 2018).

Terletak di perut kanan atas, ia menyatu dengan saluran empedu dan kantong empedu. Hati menyerap perdarahan dari sirkulasi sistemik melalui arteri hepatic, dan berisi aliran darah dari sistem portal, yang mengandung nutrisi yang diserap oleh usus; dari sudut pandang mikroskopis, hati terdiri dari banyak lobulus, yang memiliki struktur serupa. Sel, tersusun dari tabung sinusoidal yang dikelilingi oleh endotel vaskuler dan sel Kupffer. Ini adalah bagian dari sistem retikuloendotelial, Hati memainkan peran yang sangat penting dalam metabolisme glukosa dan lipid, membantu pencernaan, menyerap lemak dan vitamin yang larut dalam lemak, serta mendetoksifikasi zat-zat beracun dalam tubuh. Interpretasi hasil tes fungsi hati tidak dapat hanya menggunakan satu parameter, tetapi kombinasi dari beberapa hasil tes, karena integritas sel hati juga dipengaruhi oleh faktor ekstrahepatik (Rosida, 2016).

**11.2 FUNGSI HATI BAGI TUBUH MANUSIA**

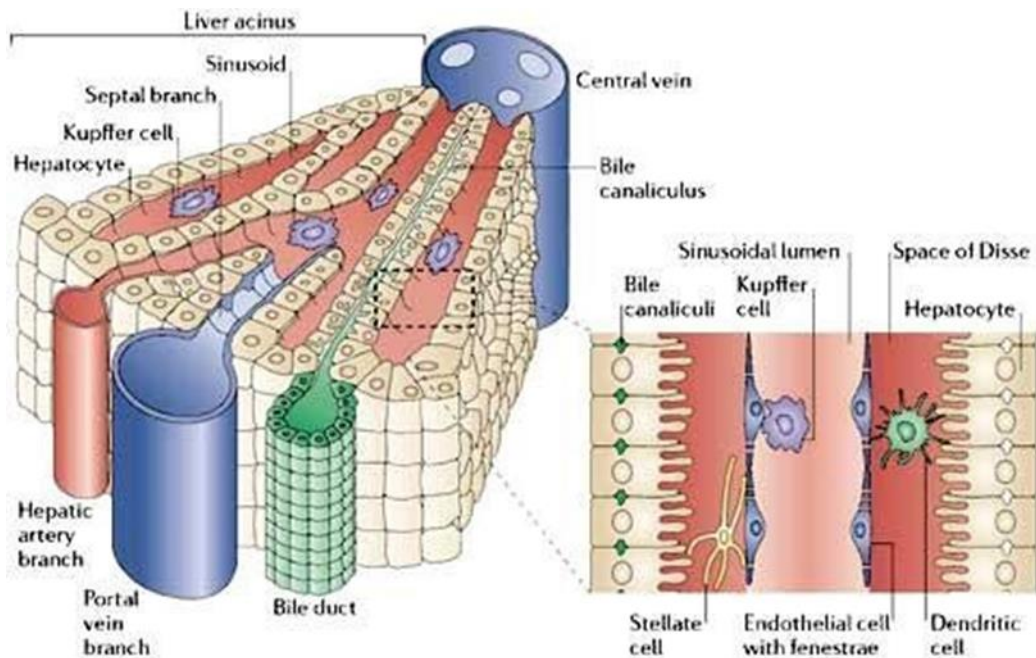
Hati merupakan organ vital manusia dengan fungsi yang kompleks dan beragam, seperti menyediakan dan menetralkan zat beracun yang tidak dapat diserap usus, menyaring darah yang mengalir keluar dari usus melalui vena porta, kemudian menyimpan makanan dan mengubahnya dari vena portal menjadi makanan lain. bahan. Kirim darah sesuai kebutuhan. Di dalam hati, makanan yang mengandung racun akan dinetralkan, sehingga jika makanan tersebut melewati hati, maka

makanan tersebut bebas dari racun. Hati berperan penting dalam tubuh manusia, salah satunya adalah untuk memenuhi kebutuhan organ tubuh manusia (terutama otak). Karena fungsi hati yang kompleks dan beragam, kesehatan hati sangat penting untuk menjaga agar tubuh tetap sehat (Falatehan, Hidayat dan Brata, 2018).

### 11.3 Fisiologi Ginjal

Jumlah darah yang beredar di hati manusia menyumbang 25% dari curah jantung 1500 ml / menit. Di hati itu sendiri, arteri hepatic dibagi menjadi 500 ml / menit, dan vena portal dibagi lagi menjadi 1000 ml / menit. Karena berasal langsung dari aorta, arteri hepatic menyumbang 65% dari total suplai oksigen hati. Arteri hepatic juga penting dalam menjaga dinding pembuluh darah hati dan perfusi jaringan ikat. Darah di vena portal mengandung banyak nutrisi karena berasal dari usus dan memungkinkan sel-sel hati untuk melakukan metabolisme (GUYTON Artur c, HALL, E. John, 1997)

Unit fungsional dasar hepar adalah lobulus hepar, yaitu suatu struktur silinder dengan panjang beberapa milimeter dan diameter 0,8-2 milimeter. Jantung manusia mengandung 50.000 hingga 100.000 lobulus. Lobulus hati yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini terdiri dari vena sentral. Arahkan ke vena hepatic dan kemudian ke vena kava. Dalam lobulus, ia terdiri dari banyak sel, yang terletak di vena sentral, seperti jari-jari. Setiap lempeng hati biasanya terdiri dari dua sel tebal, dan di antara dua sel yang berdekatan adalah kanikuli, yang merupakan saluran empedu yang memisahkan lobulus. Ada vena portal kecil di septum yang menerima darah dari vena di saluran pencernaan melalui vena portal (GUYTON Artur c, HALL, E. John, 1997)



Ada beberapa fungsi dari hati antara lain:

#### A. Fungsi sintesis albumin

Albumin merupakan zat terbesar pada protein yang diproduksi oleh hati, fungsi albumin adalah mengatur tekanan osmotik dalam tubuh, mengangkut nutrisi, hormon, asam lemak dan

produk limbah. Protein), terutama bila terjadi penyakit hepatoseluler kronis dan ekstensif. Penyebab lain hipoalbumin termasuk kebocoran albumin di tempat lain, seperti kebocoran dari ginjal pada kasus gagal ginjal, dan kebocoran melalui kulit akibat malabsorpsi protein usus pada kasus luka bakar yang luas. Hipoalbumin juga dapat disebabkan oleh asupan yang tidak mencukupi, peradangan atau infeksi. Kecuali dehidrasi, peningkatan kadar albumin jarang ditemukan.

## B. Globulin

Globulin adalah elemen protein manusia, terdiri dari  $\alpha$ ,  $\beta$  dan  $\gamma$  globulin. Globulin bertindak sebagai pembawa berbagai hormon, lipid, logam, dan antibodi. Pada sirosis hati, sel-sel hati merusak struktur hati, jaringan ikat menumpuk, dan terdapat nodul di jaringan hati, rasio albumin dengan globulin mungkin berlawanan. Peningkatan sintesis antibodi dapat menyebabkan peningkatan globulin, terutama gamad, sedangkan penurunan imunitas, malnutrisi, malabsorpsi, penyakit hati atau penyakit ginjal dapat menyebabkan penurunan kadar globulin.

## C. Elektroforesis protein

Elektroforesis protein adalah tes yang mengukur kadar protein serum dengan membagi fraksi protein menjadi 5 fraksi berbeda (yaitu, alfa 1, alfa 2, beta, dan gamma dalam kurva) (lihat Gambar 1). Albumin adalah fraksi protein serum yang paling umum. Sekitar 2/3 dari total protein. Perubahan pola yang paling sering terjadi pada kurva albumin adalah penurunan kadar albumin atau hipoalbuminemia, karena albumin mempunyai rentang nilai referensi yang lebih besar, dan tidak akan ada sedikit penurunan;  $\alpha_1$  globulin hampir 90% dari  $\alpha_1$  anti pankreas. Protease, sisanya tersusun atas asam  $\alpha_1$  glikoprotein,  $\alpha_1$  tersusun dari anti kimotripsin, alfa-fetoprotein dan protein transpor, seperti protein pengikat kortisol dan globulin pengikat tiroksin Globulin alfa 1 merupakan protein reaktif fase akut, sehingga terjadi inflamasi Penyakit seksual, penyakit degeneratif dan tingkat kehamilan akan meningkat. (Rosida, 2016)

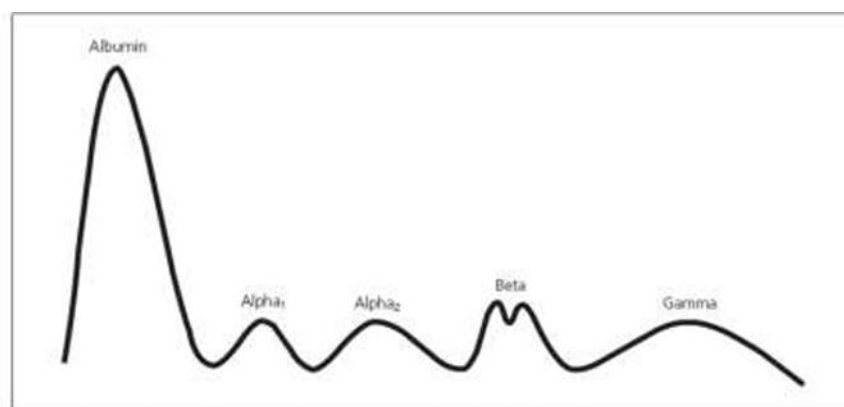


Figure 1. Typical normal pattern for serum protein electrophoresis.

**GAMBAR 1.** Hasil elektroforesis normal:  $\alpha_1$  globulin tersusun atas  $\alpha_1$  antitripsin, asam  $\alpha_1$  glikoprotein,  $\alpha_1$  antichymotrypsin,  $\alpha$ -fetoprotein dan transporter;  $\alpha_2$  globulin terdiri dari haptoglobulin, serotonin,  $\alpha_2$  makroglobulin dan Ini terdiri dari lipoprotein alfa yang terdiri dari beta

globulin. Transferin, hemagglutinin Beta 2 tersusun dari  $\beta$  lipoprotein dan komplemen C3 (Rosida, 2016).

Globulin Alfa 2 terdiri dari haptoglobulin, ceruloplasmin, makroglobulin alfa 2 dan lipoprotein alfa. Peningkatan kadar haptoglobin merupakan protein fase akut pada inflamasi. Penurunan kadar haptoglobulin dapat diamati pada penyakit hati yang parah, anemia hemolitik intravaskular.  $\beta$ -globulin terdiri dari  $\beta_1$  dan  $\beta_2$ ,  $\beta_1$  terdiri dari transferin,  $\beta_2$  terdiri dari  $\beta$  lipoprotein dan beberapa komponen komplemen (Rosida, 2016).

#### 1.4 Dampak Kerusakan

Hati Jenis penyakit hati yang umum termasuk hepatitis, sirosis, kanker hati atau kanker hati, abses hati, kolesistitis dan perlemakan hati non-alkohol. Menurut data Badan Kesehatan Dunia (WHO), penyakit yang paling banyak menyerang hati manusia adalah hepatitis dan sirosis. Penyakit hati akut dapat mempengaruhi fungsi hati, tetapi pasien dapat mendeteksi gejala klinis dan fisik penyakit hati. Gejala klinis dapat dilihat dari perasaan pasien, dan gejala fisik dapat dilihat dari kondisi fisik pasien. Gejala penyakit hati banyak dan kompleks, gejala penyakit hati mirip dengan beberapa penyakit. Hal ini memerlukan perhatian karena sulit bagi orang untuk membedakan gejala umum penyakit hati dengan penyakit lainnya (Falatehan, Hidayat dan Brata, 2018)

Di Indonesia sendiri, hepatitis menjadi perhatian Kementerian Kesehatan. Menurut data Pusdatin (Pusat Data dan Informasi) Kementerian Kesehatan, jumlah penderita hepatitis meningkat dua kali lipat dari tahun 2007 hingga 2013. Pada tahun 2013 diperkirakan 1,2% penduduk Indonesia menderita hepatitis. Berdasarkan data, jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2013 sebanyak 248.422.956, dapat dikatakan jika 1,2% menderita hepatitis maka kurang lebih 2.981.075 orang Indonesia menderita hepatitis. Angka ini menunjukkan bahwa banyak orang Indonesia yang terinfeksi hepatitis. Sedangkan untuk sirosis hati, menurut data Badan Kesehatan Dunia 2012, angka kematian standar di Indonesia adalah 52,7 tahun untuk laki-laki dan 16,6 tahun untuk perempuan (Falatehan, Hidayat dan Brata, 2018). Berikut ini beberapa gejala penyakit kelainan hati :

**Tabel 1.** Gejala penyakit hepatitis (Falatehan, Hidayat dan Brata, 2018)

| Kode gejala | Nama gejala   |
|-------------|---|
| G1          | <i>Ikterus</i> (warna kulit/ <i>sclera</i> mata menjadi kuning) |
| G2          | Tubuh terasa tidak nyaman / kurang fit                          |
| G3          | Nyeri pada sendi  |
| G4          | Nyeri pada otot   |

Hepatitis merupakan peradangan jaringan hati yang disebabkan oleh virus, bakteri, protozoa, autoimun, obat-obatan atau zat beracun. Diagnosis hepatitis virus sangat bergantung pada indikator serologis hepatitis virus (Rosida, 2016)

**Tabel 2.** Gejala penyakit sirosis (Falatehan, Hidayat dan Brata, 2018)

| Kode gejala | Nama gejala                                   |
|-------------|---|
| G1          | Muntah darah                                  |
| G2          | Berat badan menurun                           |
| G3          | Terdapat bercak kemerahan pada telapak tangan |
| G4          | Pembesaran payudara pada laki-laki            |

Dalam perjalanan klinis yang panjang dari semua penyakit hati kronis yang ditandai dengan kerusakan parenkim hati, sirosis adalah hasil yang paling umum. Sirosis hati adalah tahap akhir dari fibrosis hati difus progresif, yang ditandai dengan deformasi struktural hati dan pembentukan nodul regeneratif. Gambaran morfologi SH termasuk fibrosis difus, regenerasi nodul, dan pembentukan koneksi vaskular intrahepatik antara pembuluh aferen hepatis (vena portal dan arteri hepatis) (Kurniati *et al.*, 2015)

**Tabel 3.** Gejala penyakit Abses hati (Falatehan, Hidayat dan Brata, 2018)

| Kode gejala | Nama gejala                 |
|-------------|-----------------------------|
| G1          | Riwayat diare               |
| G2          | Nyeri pada perut kanan atas |
| G3          | Mual muntah                 |
| G4          | Demam                       |

Abses hati merupakan infeksi Jantung disebabkan oleh satu orang Mikroba dari sistem Saluran gastrointestinal ditandai dengan Proses pembentukan nanah hati Invasi dan reproduksi Langsung dari cedera vaskular atau Sistem bilier. Kebanyakan abses hati Kebanyakan temuan bernanah, dan kemudian Amoeba dari atau infeksi campuran Semua (Herman Bintang Parawira, Rahma, 2019)

Abses hati terbagi menjadi dua antara lain abses hati Amoeba (AHA) dan abses hati purulen (AHP). AHA merupakan Komplikasi amebiasis ekstraintestinal Paling umum di daerah tropis / Subtropis, termasuk Indonesia. Abses hati Amoeba disebabkan oleh amuba protozoa hystolitica, endemik di negara tropis atau berkembang. Pada saat yang sama, AHP adalah salah satu contohnya relatif jarang (Herman Bintang Parawira, Rahma, 2019)

**Tabel 4.** Gejala penyakit Hepatoma (Falatehan, Hidayat dan Brata, 2018)

| Kode gejala | Nama gejala                 |
|-------------|-----------------------------|
| G1          | Riwayat diare               |
| G2          | Nyeri pada perut kanan atas |
| G3          | Mual muntah                 |
| G4          | Demam                       |



Kanker hati atau yang biasa dikenal dengan nama hepatoma atau karsinoma hepatoseluler atau kanker hati primer. Kanker hati merupakan pertumbuhan sel hati yang tidak normal, yang dimanifestasikan sebagai peningkatan jumlah sel dengan kemampuan membelah / mitosis di hati yang disertai dengan perubahan sel hati yang ganas (Nazir *et al.*, 2018)

#### 11.4 Pemeriksaan Laboratorium fungsi hati

Jenis-jenis tes fungsi hati dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu penilaian fungsi hati, pengukuran aktivitas enzim dan menemukan penyebab penyakit; dalam penilaian fungsi hati, pemeriksaan fungsi sintesis hati, ekskresi dan detoksifikasi (Rosida, 2016).

##### a) Fungsi ekskresi bilirubin

Bilirubin adalah pemecahan heme akibat kerusakan sel darah merah oleh sel retikuloendotelial. Akumulasi bilirubin berlebih di kulit, sklera, dan selaput lendir bisa menyebabkan kekuningan, yang disebut penyakit kuning. Kadar bilirubin di atas 3 mg / dL biasanya menyebabkan penyakit kuning. Penyakit kuning menunjukkan gangguan metabolisme bilirubin, gangguan fungsi hati, penyakit bilier, atau keduanya. Ini diubah menjadi heme dan globin oleh sistem retikuloendotelial dalam 120 hari. Globulin akan didegradasi menjadi asam amino dan digunakan untuk pembentukan protein lain. Heme akan teroksidasi sebagai biliverdin dengan melepaskan karbon monoksida dan besi. Reduktase biliverdin akan mengurangi Biliverdin menjadi bilirubin Tidak terikat (bilirubin tidak langsung). Setelah dilepaskan ke dalam plasma, bilirubin yang tidak terikat mengikat albumin dan kemudian berdifusi ke dalam sel hati (Rosida, 2016)



Gambar 2. Metabolisme bilirubin (Rosida, 2016)

Tes bilirubin yang digunakan di laboratorium untuk menilai ekskresi hati meliputi bilirubin serum total, bilirubin serum langsung dan bilirubin serum tidak langsung, bilirubin urin serta prourea dan urobilin urinya. Derivat, serta bilidin dan probilidin dalam tinja. Jika fungsi ekskresi bilirubin terganggu, Peningkatan kadar bilirubin serum dapat menyebabkan penyakit kuning (ikterik). Penyebab penyakit kuning dibedakan menjadi tiga kategori menurut lokasinya, yaitu hati anterior, hati dan hati posterior (kolestasis). Peningkatan bilirubin prepatik biasanya disebabkan oleh kerusakan sel darah merah yang berlebihan, dan peningkatan bilirubin posthepatik disebabkan oleh rusaknya sel hati atau obstruksi saluran empedu intrahepatik atau ekstrahepatik, yang mengakibatkan sel hati tidak dapat mensekresikan bilirubin yang terikat ke dalam saluran empedu. Disebabkan oleh. Kelainan

laboratorium yang dapat ditemukan pada berbagai jenis penyakit kuning dapat ditemukan di dalam **Tabel 5** dibawah ini (Rosida, 2016)

**Tabel 5 kelainan laboratorium ikterik (kuning pada mata) (Rosida, 2016)**

| Tipe Ikterus | Contoh kelainan klinis | Bilirubin indirek      | Bilirubin direk        | Urobilinogen (urine)     | Warna feses       |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|
| Normal       |                        | 0 –1.3 mg/dL           | Negative               | ≤ 1 mg/dL                | Normal, coklat    |
| Prehepatik   | Anemia Hemolitik       | Meningkat              | Negative               | Meningkat                | Coklat tua        |
| Hepatik      | Hepatitis, sirosis     | Meningkat (bervariasi) | Meningkat (bervariasi) | Meningkat atau tidak ada | Normal atau pucat |
| Obstruktif   | Batu, Tumor            | Normal                 | Meningkat              | Negative/menurun         | Dempul            |

b) Fungsi Detoksifikasi amonia

Dalam kondisi normal manusia, amonia berasal dari metabolisme protein dan produksi bakteri usus. Hati berperan dalam detoksifikasi amonia menjadi urea, yang dikeluarkan oleh ginjal. Detoksifikasi sel hati yang terganggu dapat meningkatkan kadar amonia, yang dapat menyebabkan gangguan kesadaran yang disebut ensefalopati atau koma hati (Rosida, 2016).

**11.5 Manfaat Mahkotadewa**

Daging mahkotadewa mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid dan tanin serta ekstrak etanol. Kadar tertinggi didalam daging yaitu flavonoid. Pada kulit buah mahkotadewa mengandung senyawa alkaloid, saponin dan flavonoid (Soeksmanto, 2018).

Mahkota dewa bermanfaat untuk kerusakan jaringan hati dengan cara mengekstrak butanol yang diperoleh dengan mengekstraksi buah tua mahkota dewa dengan menggunakan etanol, lalu dipartisi menggunakan etilasetat-air (1:1). Kemudian lapisan air yang diperoleh diekstraksi kembali dengan pelarut butanol untuk memisahkan lapisan air dan lapisan butanol. Akhirnya, lapisan butanol yang diperoleh kemudian diuapkan sampai kering dan dilarutkan dalam garam fisiologis dengan bantuan alat sonikator (Soeksmanto, 2018)

## KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yg dpt ditarik dari manfaat mahkota dewa sebagai protektor hati ialah. Hati termasuk salah 1 organ terbesar di tubuh manusia dengan berat 1,5 kg. Hati sendiri memiliki fungsi membentuk kantong empedu beserta isinya mengeluarkan dan menyimpan karbohidrat.hati juga berperan penting dalam metabolisme glukosa dan lipid membantu pencernaan menyerap lemak dan vitamin.

Karena fungsi hati yang kompleks dan beragam kesehatan hati sangat penting, untuk menjaga agar tubuh tetap sehat. Tapi hati juga memiliki dampak kerusakan yg dapat menimbulkan berbagai jenis penyakit hati di antaranya hepatitis, sirosis,kanker hati dan lain-lain.

Dilakukanlah tes laboratorium fungsi hati,ada tiga jenis tes yang dilakukan

1. penilaian fungsi hati
2. pengukuran aktivitas enzim
3. menemukan penyebab penyakit hati.

Dan di dapatlah protektor hati dengan menggunakan buah mahkota dewa dengan cara. Mengekstrasi buah,buah tua mahkota dewa dengan menggunakan etanol dan dipartisi mnggunakan etilasetat-air dengan perbandingan 1:1.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arquitectura, E. Y. *et al.* (2015) *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析*Title, *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. Tersedia pada: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf><https://hdl.handle.net/20.500.12380/245180><http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003><https://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12>.
- Falatehan, A. I., Hidayat, N. dan Brata, K. C. (2018) “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 2(8), hal. 2373–2381. Tersedia pada: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1773>.
- GUYTON Artur c, HALL, E. John, I. S. (1997) *GUYTON DAN HALL Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. ke-6. Jakarta: EGC.
- Herman Bintang Parawira, Rahma, M. N. (2019) “Abses hati pada infeksi hepatitis b,” *Medical Profession Program, Faculty of Medicine, Tadulako University – Palu, INDONESIA*, 1(2), hal. 122–127.
- Kurniati, I. D. *et al.* (2015) *Buku Ajar*.
- Nazir, M. S. *et al.* (2018) “No Title 膠原病 ・ 血管炎にともなう皮膚潰瘍診療ガイドライン,” *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 192(4), hal. 121–130. Tersedia pada: [http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/doc/biofuels/2006\\_05\\_05\\_consultation\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/doc/biofuels/2006_05_05_consultation_en.pdf)<http://dx.doi.org/10.1016/j.saa.2017.10.076><https://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.07.087><https://doi.org/10.1016/j.fuel.2017.11.042><https://doi.org/10.1016/j>.
- Rosida, A. (2016) “Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Hati,” *Berkala Kedokteran*, 12(1), hal. 123. doi: 10.20527/jbk.v12i1.364.
- Soeksmanto, A. (2018) “Pemulihan Kerusakan Jaringan Hati Mencit yang Diberi Ekstrak Butanol Buah Tua Mahkota Dewa,” *Jurnal Natur Indonesia*, 10(1), hal. 53. doi: 10.31258/jnat.10.1.53-57.

## **BAB XII**

### **MANFAAT MAHKOTA DEWA SEBAGAI PROTEKTOR GINJAL**

#### **12.1 Anatomi Ginjal**

Ginjal terletak di retroperitoneal dalam rongga abdomen yang berjumlah sepasang merupakan organ vital bagi manusia. Ginjal berfungsi secara keseluruhan didasarkan pada fungsi nefron, dan penurunan fungsi ginjal menyebabkan gangguan fungsi. Sejak itu, sejumlah tes laboratorium telah dikembangkan untuk menilai fungsi ginjal dan menentukan penyakit di awal (Pendidikan *et al.*, 2016).

Setiap orang mempunyai dua ginjal yang masing-masing beratnya  $\pm 150$  gram, karena lobus hati kanan lebih besar maka ginjal kanan sedikit lebih rendah dari ginjal kiri. Setiap ginjal ditutupi oleh selaput yang disebut kapsul fibrosa. Sisi luar korteks ginjal berwarna coklat tua, dan sisi dalam medula ginjal berwarna coklat muda. Bagian medula berbentuk kerucut disebut pelvis ginjal, yang terhubung ke ureter untuk membentuk urin. Cair. Bisa masuk ke kandung kemih Ada kira-kira satu juta nefron di setiap ginjal, yang merupakan unit fungsional ginjal. Nefron terdiri dari glomerulus, tubulus konvolusi proksimal, cincin Henle, tubulus konvolusi distal dan tubulus kolektivus. Glomerulus adalah unit kapiler yang terdiri dari tabung kecil, membentuk kapsul Bowman. Setiap glomerulus memiliki arteriol aferen yang membawa darah ke glomerulus dan arteriol aferen yang membawa darah keluar dari glomeruli. Pembuluh darah arteriola eferen bercabang dan menjadi kapiler peritubulus untuk memperlirasi tubulus. Tubulus ginjal dikelilingi oleh kapiler, yaitu arteri kecil yang masuk dan keluar dari glomerulus dan kapiler di sekitar tubulus ginjal yang memasok darah ke jaringan ginjal (Pendidikan *et al.*, 2016).

#### **12.2 Fungsi Ginjal**

Ginjal adalah salah satu organ yang berperan penting dalam menjaga kestabilan lingkungan dalam tubuh manusia. Kelangsungan hidup dan fungsi sel biasanya bergantung pada penjagaan konsentrasi garam, asam dan elektrolit lain di dalam lingkungan cairan internal (Rahayu, 2019).

Ginjal adalah sebuah organ penting dalam pembuangan sisa metabolik yang terbuang percuma dalam tubuh manusia. Gaya hidup yang tidak sehat, membuat Kesehatan ginjal bisa terganggu, dan dampak dari sisa metabolisme tidak dapat diproses ginjal secara sempurna yang akan memicu gangguan gejala ginjal seperti nyeri pinggang yang amat sangat sakit, konfusi, disorientasi, faktor tulang, hipertensi, dan pembungan urine tidak lancar, lemas, anemia, nafsu makan berkurang, kelemahan dan keletihan, dan ada kelainan urine: adanya eritrosit,lekosit yang ada di dalam urine. Jika hal tersebut tidak menjadi perhatian serius, maka bisa saja menyebabkan kerusakan pada fungsi ginjal (Putra dan Sutojo, 2014).

Ginjal terletak di retroperitoneal dalam rongga abdomen yang berjumlah sepasang merupakan organ vital bagi manusia. Ginjal berfungsi secara keseluruhan didasarkan pada fungsi nefron, dan penurunan fungsi ginjal menyebabkan gangguan fungsi. Sejak itu, sejumlah tes

laboratorium telah dikembangkan untuk menilai fungsi ginjal dan menentukan penyakit di awal (Pendidikan *et al.*, 2016)

Penurunan fungsi ginjal merupakan penyakit ginjal, dimana tubuh gagal untuk mempertahankan metabolisme dan keseimbangan cairan dan elektrolit, sehingga menyebabkan uremia. Bersamaan dengan itu, dengan bertambahnya usia dan gaya hidup tidak sehat (seperti tinggi lemak dan kandungan karbohidrat dalam pola makan), kurang minum dan tidak olah raga, akan menyebabkan penurunan fungsi organ tubuh, termasuk penurunan fungsi ginjal. Penurunan fungsi ginjal dapat terjadi secara bertahap atau tiba-tiba. Penurunan fungsi ginjal secara bertahap biasanya memiliki gejala awal yang tidak jelas, dan terdeteksi pada stadium akhir. Pada stadium akhir, GFR ginjal 15 ml / menit lebih rendah dari fungsi normalnya, dan hemodialisis atau transplantasi ginjal akan dilakukan. Namun, jika fungsi ginjal masih berada pada level 1-4, Anda dapat mencegah memburuknya kondisi ginjal dengan mengubah gaya hidup, seperti mengontrol ketidakseimbangan elektronik, mengontrol tekanan darah tinggi, dan melakukan diet tinggi kalori, rendah protein sesuai jadwal yang telah diatur oleh dokter, dan Anda juga sebaiknya berolahraga (Rangganis *et al.*, 2019).

Beberapa fungsi ginjal sebagai berikut:

1. Pembuangan Non-protein Nitrogen Compound (NPN)  
Fungsi ekskresi NPN ini merupakan fungsi utama ginjal. NPN merupakan produk limbah metabolisme manusia yang berasal dari asam nukleat, asam amino dan protein. Ketiga zat yang diekskresikan adalah urea, kreatinin dan asam urat.
2. Pengaturan Keseimbangan Air  
Peran ginjal dalam menjaga keseimbangan air di dalam tubuh diatur oleh ADH (Antidiuretic Hormone). ADH merespon perubahan tekanan osmotik dan volume cairan intravaskuler, Peningkatan tekanan osmotik plasma atau penurunan volume cairan intravaskuler akan merangsang sekresi ADH di hipotalamus posterior, kemudian ADH akan meningkatkan permeabilitas tubulus sirkulasi distal dan tabung pengumpul, sehingga meningkatkan reabsorpsi dan membuat urine lebih pekat. Saat haus, ADH disekresikan untuk meningkatkan reabsorpsi air. Dalam keadaan dehidrasi, tubulus ginjal akan menyerap sebagian besar air, sehingga mengurangi produksi urin, dan sangat terkonsentrasi, dengan osmolalitas hingga 1200 mOsmol / L. Dalam kasus cairan yang berlebihan, sejumlah besar urin akan diproduksi dan diencerkan, dan osmolalitas akan turun menjadi 50 mOsmol / L.
3. Pengaturan Keseimbangan Elektrolit  
Beberapa elektrolit untuk keseimbangan termasuk natrium, kalium, klorida, fosfat, kalsium dan magnesium.

4. Pengaturan Keseimbangan Asam Basa

Banyak sisa asam metabolisme manusia yang dihasilkan setiap hari, seperti asam karbonat, asam laktat, keton dan limbah lainnya yang harus dikeluarkan. Ginjal mengatur keseimbangan asam-basa dengan mengatur ion bikarbonat dan membuang produk sisa metabolisme yang bersifat asam.

5. Fungsi endokrin

Ginjal berfungsi juga sebagai organ endokrin. Ginjal yang mensintesis renin, eritropoietin, 1,25 dihydroxy vitamin D3, dan prostaglandin (Pendidikan *et al.*, 2016).

Ginjal melakukan fungsi spesifik berikut, yang sebagian besar membantu menjaga stabilitas lingkungan cairan internal :

- a. Mempertahankan keseimbangan air ( $H_2O$ ) di tubuh.
- b. mempertahankan osmolaritas dan cairan tubuh yang sesuai, terutama yang melalui regulasi keseimbangan  $H_2O$ . fungsi ini penting untuk mencegah fluks-fluks osmotik yang masuk atau keluar sel, yang masing-masing dapat menyebabkan pembengkakan atau penciutan sel yang dapat merugikan.
- c. Mengatur jumlah konsentrasi dari sebagian ion CES, yang termasuk natrium ( $Na^{+}$ ) klorida ( $Cl^{-}$ ), kalium ( $K^{+}$ ), kalsium ( $Ca^{2+}$ ), ion hidrogen ( $H^{+}$ ), bikarbonat ( $HCO_3^{-}$ ), fosfat ( $PO_4^{3-}$ ), dan sulfat ( $SO_4^{2-}$ ), atau magnesium ( $Mg^{2+}$ ). Fluktuasi kecil dari konsentrasi sebgaiian elektrolit ini dalam CES dapat berpengaruh besar. Contohnya, perubahan konsentrasi  $K^{+}$  CES dapat menyebabkan disfungsi jantung yang dapat menyebabkan kematian.
- d. Mempertahankan volume plasma yang tepat, penting untuk pengaturan jangka-jangka tekanan darah arteri. Fungsi ini dilaksanakan dengan melalui peran regulatorik ginjal untuk keseimbangan garam ( $NaCl$ ) dan  $H_2O$ .
- e. Membantu untuk mempertahankan keseimbangan dalam asam-basa tubuh yang tepat untuk menyesuaikan pengeluaran dari  $H^{+}$  dan  $HCO_3^{-}$  di dalam urine.
- f. Mengeluarkan (mengsekresikan) dari produk akhir (sisa) dari metabolisme tubuh, misalnya urea (dari protein), asam urat (dari asam nukleat), dan kreatinin (dari keratin otot), bilirubin (dari hemoglobin), atau hormon metabolit, jika ini dibiarkan menumpuk, maka banyak bahan-bahan sisa yang bersifat toksik, terutama untuk otak.
- g. Mengekskresikan banyak dari senyawa asing, yaitu obat, adaptif dari makanan, peptisida dan bahan eksogen non-nutritif lainnya yang masuk ke dalam tubuh.
- h. Menghasilkan eritropoietin, yaitu suatu hormon yang merangsang produksi dari sel darah merah.
- i. Menghasilkan renin, dari suatu hormon enzimatik yang memicu suatu reaksi berantai yang penting dalam konservasi garam oleh ginjal.
- j. Mengubah vitamin D dari bentuk aktifnya (Lauralee Sherwood, 2014).

### 12.3 Patofisiologi ginjal

Mekanisme dasar PGK adalah Adanya kerusakan jaringan. Kerusakan jaringan parsial Ginjal menyebabkan penurunan berat badan Ginjal dan kemudian menyebabkannya terjadi Proses adaptasi bentuk hipertrofik jaringan ginjal Pertahankan normal dan ultrafiltrasi. namun Proses adaptasi baru saja dimulai Setelah beberapa saat, itu akan menjadi Proses maladaptif berupa nefrosklerosis sisa. Pada tahap awal PGK, Hilangnya fungsi ginjal cadangan dalam kasus berikut Laju filtrasi glomerulus basal (LFG) masih normal atau Sebaliknya, itu meningkat. Perlahan tapi pasti Penurunan fungsi ginjal secara bertahap.

Sepertiga penderita PGK dikeluhkan pasien Kurang tenaga (76%), gejala berupa gatal-gatal (74%), kelesuan (65%), dispnea (61%), edema (58%), nyeri (53%), mulut kering (50%), kram otot (50%), kehilangan nafsu makan (47%), sulit berkonsentrasi Buruk (44%), kulit kering (42%), gangguan tidur (41%), Dan sembelit (35%) (Aisara, Azmi dan Yanni, 2018).

### 12.4 Pemeriksaan Ginjal

Beberapa tes laboratorium dapat digunakan untuk menilai fungsi ginjal. Metode pemeriksaannya adalah dengan mengukur sisa metabolisme yang dikeluarkan oleh ginjal, seperti urea dan kreatinin.

#### A. Pemeriksaan kadar ureum

Ureum merupakan produk akhir katabolisme protein dan asam amino, diproduksi oleh hati, dan didistribusikan ke dalam darah melalui cairan intraseluler dan ekstraseluler, dan disaring oleh glomeruli. Tes Ureum sangat membantu dalam mendiagnosis gagal ginjal akut. Klirens urin adalah indikator yang buruk karena sebagian besar dipengaruhi oleh makanan. Pengukuran serum ureum dapat digunakan untuk menilai fungsi ginjal, status hidrasi, menilai keseimbangan nitrogen, menilai perkembangan penyakit ginjal, dan mengevaluasi hasil hemodialisis. Kandungan nitrogen urea dapat diubah menjadi urea dengan produk 2,14 yang dihitung dengan rumus berikut.

$$\frac{1 \text{ mg urea N}}{\text{dL}} \times \frac{1 \text{ mmol N}}{14 \text{ mg N}} \times \frac{1 \text{ mmol urea}}{2 \text{ mmol N}} \times \frac{60 \text{ mg urea}}{1 \text{ mmol urea}} = 2,14 \text{ mg urea dL}$$

Beberapa metode telah dikembangkan untuk mengukur kadar urea serum, yang paling umum digunakan adalah metode enzimatik. Urease menghidrolisis urin dalam sampel untuk menghasilkan ion (Pendidikan *et al.*, 2016).

#### B. Pemeriksaan kadar kreatin

Kreatinin adalah hasil dari pemecahan kreatinin relatif terhadap massa otot, yang mencerminkan perubahan kreatinin dan fungsi ginjal. Kadar kreatinin relatif stabil karena tidak dipengaruhi oleh protein makanan. Ekskresi kreatinin dalam urin dapat diukur menggunakan urin 24 jam yang dikumpulkan. Program Pendidikan Penyakit Ginjal Nasional Amerika Serikat merekomendasikan penggunaan kreatinin serum untuk mengukur kapasitas filtrasi glomerulus untuk



memantau perkembangan penyakit ginjal.16 Ketika kreatinin serum naik di atas nilai referensi normal, gagal ginjal dapat didiagnosis. Pada gagal ginjal dan uremia, ekskresi kreatinin di glomeruli dan tubulus berkurang.

Kadar kreatinin tidak hanya bergantung pada massa otot, tetapi juga oleh aktivitas otot, pola makan dan kondisi kesehatan. Karena fungsi sekresi kreatinin terganggu, kadar kreatinin berkurang pada penyakit seperti glomerulonefritis, nekrosis tubular akut, dan penyakit ginjal polikistik. Penurunan kadar kreatinin juga dapat terjadi pada gagal jantung kongestif, syok, dan dehidrasi. Dalam hal ini perfusi darah ke ginjal berkurang, sehingga kadar kreatinin yang dapat disaring oleh ginjal berkurang.

Kadar kreatinin serum telah banyak digunakan untuk mengukur fungsi ginjal dengan mengukur laju filtrasi glomerulus (GFR). Rehbeig menunjukkan bahwa peningkatan kadar kreatinin serum antara 1,2-2,5 mg / dL berkorelasi positif dengan kematian pasien pada 96 bulan penelitian. Beberapa penelitian telah mengevaluasi korelasi positif antara penyakit kardiovaskular dan peningkatan kadar kreatinin serum. Pasien dengan nilai kreatinin 1,5 mg / dL atau pasien dengan nilai kreatinin lebih rendah dari 1,5 mg / dL akibat penyakit kardiovaskular memiliki faktor risiko dua kali lipat (Pendidikan *et al.*, 2016).

## **12.5 Manfaat mahkota dewa bagi ginjal**

Ekstrak mahkota dewa dikatakan mampu untuk Anti-hiperglikemia dengan efek penghambatan Alfa glukosidase, sebagai tambahan, rebus Mahkota dewa juga terbukti memperbaiki kondisi dinding Pembuluh darah sedang lewat Aterosklerosis. Ekstrak metanol buah mahkota dewa Kabarnya juga berlaku untuk memperbaiki komplikasi penyakit ginjal Ditandai dengan mikroalbuminuria, urea dan Kreatinin darah serta perbaikan Anatomi ginjal (Triyanto *et al.*, 2017).

Daging atau buah dari mahkotadewa mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid dan tanin serta ekstrak etanol. Kadar tertinggi didalam daging yaitu flavonoid. Pada kulit buah mahkotadewa mengandung senyawa alkaloid, saponin dan flavonoid (Soeksmanto, 2018).

Dibandingkan dengan ekstrak kurma (*Phoenix dactylifera*) sebagai pelindung ginjal, ekstrak buah *Phaleria macrocarpa* (mahkota dewa) memiliki khasiat yang lebih baik sebagai nefroprotektor terhadap organ ginjal (Di dan Paracetamol, 2019).

## KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yg dapat di tarik dari pembahasan tentang mahkota dewa sebagai protektor ginjal.

Ginjal merupakan organ yang berperan penting dalam menjaga kestabilan tubuh manusia. setiap orang memiliki 2 ginjal yg masing2 berat nya kurang lebih 150 gram. ginjal memiliki fungsi bagi tubuh manusia diantaranya

- 1.pembuangan non protein nitrogen compound(NPN)
- 2.pengaturan keseimbangan
- 3.pengaturan elektrolit
- 4.pengaturan asam basah
- 5.pengaturan fungsi endokrin

Terdapat penurunan fungsi ginjal yg merupakan penyakit ginjal dimana tubuh gagal untuk mempertahankan metabolisme dan keseimbangan cairan. seperti adanya kerusakan jaringan parsial ginjal yg menyebabkan penurunan berat badan.

Maka dilakukan pemeriksaan ginjal dengan mengukur sisa metabolisme.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisara, S., Azmi, S. dan Yanni, M. (2018) “Gambaran Klinis Penderita Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUP Dr. M. Djamil Padang,” *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(1), hal. 42. doi: 10.25077/jka.v7i1.778.
- Di, Y. dan Paracetamol, I. (2019) “Pendahuluan Menurut Food and Drug Administration ( FDA ) dosis aman menggunakan paracetamol pada dewasa dan anak yang lebih dari 12 tahun adalah 4 gram / hari . Konsumsi paracetamol dosis toksik sebesar 15 gram akan menyebabkan kerusakan hati dan kerusakan,” 1(1), hal. 8–15.
- Lauralee Sherwood (2014) *Fisiologi Manusia Dari Sel ke sistem*. ke-8. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Pendidikan, P. *et al.* (2016) “Pemeriksaan Fungsi Ginjal,” 43(2), hal. 148–154.
- Putra, A. P. dan Sutojo, T. (2014) “Identifikasi Penurunan Kondisi Fungsi Organ Ginjal Melalui Iris Mata Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization,” *Techno.COM*, 13(1), hal. 45–52.
- Rahayu, C. E. (2019) “Pengaruh Kepatuhan Diet Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Unit Hemodialisa Rumah Sakit Sumber Waras,” *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 11(1), hal. 12–19. doi: 10.37012/jik.v11i1.63.
- Rangganis, S. T. *et al.* (2019) “PENGARUH DUKUNGAN SOSIAL TERHADAP HEALTH BELIEF PADA Pendahuluan,” *Jurnal Psikologi : Media Ilmiah Psikologi*.
- Soeksmanto, A. (2018) “Pemulihan Kerusakan Jaringan Hati Mencit yang Diberi Ekstrak Butanol Buah Tua Mahkota Dewa,” *Jurnal Natur Indonesia*, 10(1), hal. 53. doi: 10.31258/jnat.10.1.53-57.
- Triyanto, J. *et al.* (2017) “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title,” *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 6(1), hal. 51–66. Tersedia pada: <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf> <http://fiskal.kemenkeu.go.id/ejournal> <http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001> <http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055> <https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006> <https://doi.org/10.1>.